
JULIO-DICIEMBRE DE 2021

ISSN 2448-5934

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía

Intervención

Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museología



AÑO 12 • NÚMERO 24 • NUEVA ÉPOCA

DOI: 10.30763/Intervencion.v2n24.2021



INAH

ESCUELA NACIONAL
DE CONSERVACIÓN,
RESTAURACIÓN Y
MUSEOGRAFÍA

Intervención

Revista Internacional
de Conservación, Restauración
y Museología

Intervención, revista internacional de conservación, restauración y museología, año 12, número 24, julio-diciembre de 2021, es una publicación semestral editada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, Córdoba núm. 45, col. Roma, C.P. 06700, alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México, disponible en www.revistaintervencion.inah.gob.mx

Editor responsable: Benigno Casas de la Torre. Reservas de derechos al uso exclusivo: 04-2014-100312264200-203, ISSN: 2448-5934, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Yolanda Madrid Alanís, Subdirectora de Investigación, Citlalli Itzel Espíndola Villanueva, Encargada editorial y Paula Rosales-Alanís, Coordinadora editorial. Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete" (ENCRYM) del INAH, General Anaya núm. 187, col. San Diego Churubusco, alcaldía Coyoacán, Ciudad de México. Fecha de última actualización: 28 de diciembre de 2021.

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, puede reproducirse, almacenarse o transmitirse de ninguna forma, ni por ningún medio, sea este electrónico, químico, mecánico, óptico, de grabación o por fotocopia sin previa autorización por parte de la Subdirección de Investigación de la ENCRYM. El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores y no representa necesariamente la opinión de los Comités Científico o Editorial de la revista *Intervención*, de la ENCRYM o del INAH.

La reproducción, uso y aprovechamiento por cualquier medio de las imágenes pertenecientes al patrimonio cultural de la nación mexicana, contenidas en esta obra, está limitada conforme a la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, y la Ley Federal del Derecho de Autor, su reproducción debe ser aprobada previamente por el INAH y la Subdirección de Investigación de la ENCRYM. No se devuelven originales.

Versión electrónica: <https://revistaintervencion.inah.gob.mx>

Esta revista está indizada en repositorios y directorios nacionales e internacionales de calidad académica, tales como: Latindex, Conacyt, Scielo-México, Dialnet, Redalyc, Clase, Rebiun-CRUE, UNESDOC, AATA-Getty, BCIN, BIBLAT, Google Scholar, ESCI-Web of Science, Thomson&Reuters, REDIB y ERIH plus.

Correo: revista_intervencion@encrym.edu.mx

SECRETARÍA DE CULTURA

Secretaria
Alejandra Frausto Guerrero

INSTITUTO NACIONAL DE ANTHROPOLOGÍA E HISTORIA

Director General
Diego Prieto Hernández

Secretaria Técnica
Aída Castilleja González

Secretario Administrativo
Pedro Vázquez Beltrán

Coordinadora Nacional de Difusión
Beatriz Quintanar Hinojosa

Encargado de la Dirección de Publicaciones
Jaime Jaramillo Jaramillo

Subdirector de Publicaciones Periódicas
Benigno Casas de la Torre

ESCUELA NACIONAL DE CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN Y MUSEOGRAFÍA

Director
Gerardo Ramos Olvera

Secretario Académico
Guillermo Damián Pereyra Tissera

Subdirectora de Investigación
Yolanda Madrid Alanís

Subdirector de Planeación y Servicios Educativos
Jorge Jiménez Rentería

Jefe de Control y Servicios Administrativos
Osbaldo Franco Cruz

Coordinadora Académica de la Licenciatura en Restauración
Ana Lizeth Mata Delgado

Coordinador Académico de la Maestría en Conservación y Restauración de Bienes Culturales Inmuebles
Luis Carlos Bustos Reyes

Coordinadora Académica del Posgrado en Estudios y Prácticas Museales
Énoe Mancisidor Pérez

Coordinador Académico de la Maestría en Conservación de Acervos Documentales
Antonio Hernández Curiel

Encargada del Área de Publicaciones
Citlalli Itzel Espíndola Villanueva

Jefa del Departamento de Educación Continua
Ilse Neri Mijangos

Encargado del Área de Diseño y Producción/Difusión
José Ricardo Guzmán Sánchez

Logística y Difusión
Keila Betsabé Merodio Guerrero

Auxiliar de Difusión
Carla Ivonne Muñoz Rodríguez



CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA



Editora fundadora
Isabel Medina-González

Editora
Eugenia Macías Guzmán

Coordinadora editorial
Paula Rosales-Alanís

Asistente editorial
Liceth Cecilia Murrieta Díaz

Producción editorial
Benigno Casas de la Torre

Diseño y formación
Jorge Alejandro Bautista Ramírez

Corrección de estilo
Alejandro Olmedo

Traducción
Lucienne Marmasse / Isabelle Marmasse /
Richard George Addison / Martha E. Macías

COMITÉ EDITORIAL

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía

María Estíbaliz Guzmán Solano, Eugenia Macías Guzmán, María Concepción Obregón Rodríguez, Leticia Pérez Castellanos y Cintia Velázquez Marroni
ENCRYM, Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

Instituciones académicas nacionales e internacionales

Edgar Casanova González
Catedrático Conacyt, Laboratorio Nacional de Ciencias para la Investigación y la Conservación del Patrimonio Cultural (LANCIC), Instituto de Física (IF), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

Mónica Cejudo Collera
Facultad de Arquitectura (FAQ), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

Adriana Cruz Lara Silva
Escuela de Conservación y Restauración de Occidente (ECRO), México

Ana Garduño Ortega
Centro Nacional de Investigación, Documentación e Información de Artes Plásticas (CENIDIAP), Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura (INBAL), México

Carolusa González Tirado
Centro INAH Guanajuato, Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

Mirta Insaurralde Caballero
Laboratorio de Análisis y Diagnóstico del Patrimonio (LADIPA), El Colegio de Michoacán (Colmich), México

María Antonieta Jiménez Izarraraz
Centro de Estudios Arqueológicos (CEA), El Colegio de Michoacán (Colmich), México

Gillian Elisabeth Newell
Investigadora de la Cátedra del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), Facultad de Humanidades, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (Unicach), México

Sandra Peña Haro
Sección de Conservación y Restauración, Archivo Histórico de la UNAM (AHUNAM), Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (IIUE), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

Mitzy Antonieta Quinto Cortés
University Collage London (UCL), Institute of Archaeology (IoA), Londres

Valeria Valero Pié
Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (CNMH), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

COMITÉ CIENTÍFICO

Luis Alberto Barba Pingarrón
Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

Joaquín Barrio Martín
Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad Autónoma de Madrid (UAM), España

Rocío Bruquetas Galán
Museo de América, Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE), España

Aída Castilleja González
Secretaría Técnica, Centro INAH Michoacán, Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

José Ernesto Becerril Miró
Experto jurídico en patrimonio cultural, México

Rita Eder Rozenchwajg
Instituto de Investigaciones Estéticas (IIE), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

Laura Filloy Nadal
Museo Nacional de Antropología (MNA), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

Manuel Gándara Vázquez
Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

Diego Jiménez Badillo
Museo del Templo Mayor (MTM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

Diana Isabel Magaloni Kerpel
Los Angeles County Museum of Art (LACMA), Estados Unidos de América

Isabel Medina-González
Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

Salvador Muñoz Viñas
Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio, Universitat Politècnica de València (UPV), España

Alejandra Quintanar Isaías
Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAM-I), México

Roxana Seguel Quintana
Centro Nacional de Conservación y Restauración (CNCR), Servicio Nacional del Patrimonio Cultural, Chile

ÍNDICE/CONTENTS

- 6 **EDITORIAL/NOTE FROM THE EDITOR**
Eugenia Macías
<https://doi.org/10.30763/intervencion.249.v2n24.28.2021>
- 12 **ENSAYO/ESSAY**
Un diario de viaje del siglo xvi como antecedente de las prácticas de rescate y recuperación de libros anegados
A xvi Century Travel Diary as an Introduction to the Practices of Rescue and Recovery of Water Damaged Books
Martha Elena Romero Ramírez
<https://doi.org/10.30763/intervencion.250.v2n24.29.2021>
- ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN/RESEARCH ARTICLE**
- 54 **Diagnóstico para configurar la colección documental sobre paleontología en el Instituto Nacional de Antropología e Historia, México**
Diagnosis to Configure the Documentary Collection on Paleontology in the Instituto Nacional de Antropología e Historia, Mexico
Rosaura Mitra Ávila
<https://doi.org/10.30763/intervencion.251.v2n24.30.2021>
- 92 **Creación de método para el diagnóstico del estado de conservación de documentos de archivos. Caso práctico: fondo documental de la Real Audiencia de Chile**
Creation of a Method to Diagnose the Conservation Status of Archival Documents. Practical Case: Documents of the Real Audiencia in Chile
Natalia Ríos Martínez
<https://doi.org/10.30763/intervencion.252.v2n24.31.2021>
- 137 **Identificación de pigmentos de una pintura mural del exconvento de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, México**
Pigmet Identification of a Mural Painting in the Former Convent of Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, Mexico
Armando Arciniega-Corona, Fernanda Martínez Camacho, Daniel Meléndez García y Perla Téllez Cruz
<https://doi.org/10.30763/intervencion.253.v2n24.32.2021>

- 174 **Reconocimiento y reutilización del patrimonio industrial para su conservación. Casas de máquinas Cornish en Pachuca y Real del Monte, Hidalgo, México**
Recognition and Reuse of Industrial Heritage for its Conservation. Cornish Machine Houses in Pachuca and Real del Monte, Hidalgo, Mexico
Elizabeth Lozada Amador y Francisco Omar Lagarda García
<https://doi.org/10.30763/intervencion.254.v2n24.33.2021>
- INFORME ACADÉMICO/ACADEMIC REPORT**
- 222 **Procesos de gestión del patrimonio urbano de la ciudad de Xalapa, Veracruz, México. Intervenciones: participación social e institucional**
Urban Heritage Management Processes in the City of Xalapa, Veracruz, Mexico. Interventions: Social and Institutional Participation
Gladys Martínez Aguilar y Polimnia Zacarías Capistrán
<https://doi.org/10.30763/intervencion.255.v2n24.34.2021>
- 248 **El proceso pictórico de José de Páez: *Ciclo de la vida de la Virgen*, santuario de Guadalupe, San Felipe, Chihuahua, México**
The Creative Process in José de Páez: *Ciclo de la vida de la Virgen*, Shrine of Guadalupe, San Felipe, Chihuahua, Mexico
Yana Arantxa Ramírez Sánchez
<https://doi.org/10.30763/intervencion.256.v2n24.35.2021>
- 303 **Revelaciones de la divina proporción en *La estigmatización de san Francisco de Asís*, pintura del siglo XVII, atribuida a Baltasar de Echave Orio**
Revelations of the Divine Proportion in *La estigmatización de san Francisco de Asís*, a 17th century painting attributed to Baltasar de Echave Orio
David Alberto Flores Rosas
<https://doi.org/10.30763/intervencion.257.v2n24.36.2021>
- 351 **Identificación taxonómica de los objetos de madera recuperados en el Proyecto Templo Mayor, México**
Taxonomic Identification of the Wooden Objects Recovered in the Templo Mayor Project, Mexico
María Barajas Rocha, Lilia Patricia Olvera Coronel, Gabriela Cruz Chagoyán, Irais Velasco Figueroa y Adriana Sanromán Peyron
<https://doi.org/10.30763/intervencion.258.v2n24.37.2021>

EDITORIAL

Go to English version

DOI: 10.30763/intervencion.249.v2n24.28.2021 · AÑO 12, NÚMERO 24: 6-8

Por resiliencia, ante la pandemia que llegó abruptamente y que no termina de irse, nuevos procesos se generan desde lugares inéditos. Este número 24 de *Intervención* está integrado por investigaciones que en tres líneas diferentes ejemplifican esto: 1) procesos de indagación y trabajo en producciones culturales documentales y bibliográficas; 2) identificación y reflexión en torno de técnicas, materiales, políticas de manejo y preservación de producciones culturales edificadas y adosadas a la arquitectura, y 3) estudios de materialidad en objetos para entender sus particularidades expresivas o funcionales y ponerlas en diálogo con la toma de decisiones para su conservación y restauración. Conviene enunciar más detalladamente algunos aspectos de las contribuciones dentro de estos ejes.

PROCESOS DE INDAGACIÓN Y TRABAJO EN PRODUCCIONES CULTURALES DOCUMENTALES Y BIBLIOGRÁFICAS

Martha Elena Romero Ramírez nos hace avistar en su ENSAYO las peripecias de libros náufragos (expresión que la autora había propuesto inicialmente como parte del título de su entrega), a través del análisis historiográfico de un diario del siglo XVI y de la forma en que dicho estudio proporcionó criterios de manejo de encuadernaciones anegadas, a la par de que nos brinda un recorrido por la estructura del libro y por las maneras de hacer frente a las vicisitudes externas que eventualmente lo amenazan.

Por su parte, Rosaura Mitra Ávila evalúa en su INVESTIGACIÓN un diagnóstico documental interdisciplinar realizado en el Archivo Técnico de la Coordinación Nacional de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología (CNA-INAH), en la Ciudad de México, con lo que pudo localizar documentos paleontológicos que han quedado subsumidos en secciones de otras disciplinas y, así, conformar un archivo que dará visibilidad a los aportes de esa área.

Natalia Ríos Martínez expone en su INVESTIGACIÓN el reto de valorizar los modelos de diagnóstico de acervos documentales existentes para, luego, proponer al Fondo Documental de la Real Audiencia de Chile uno *ad hoc* que, además de tomar en cuenta

las prácticas técnicas puntuales sobre los ítems, considere integralmente las problemáticas de conservación de un fondo como ése de manera que propicie la mejora de procedimientos.

IDENTIFICACIÓN Y REFLEXIÓN EN TORNO DE TÉCNICAS, MATERIALES, POLÍTICAS DE MANEJO Y PRESERVACIÓN DE PRODUCCIONES CULTURALES EDIFICADAS Y ADOSADAS A ARQUITECTURA

Daniel Meléndez García, Fernanda Martínez Camacho, Perla Téllez Cruz y Armando Arciniega-Corona nos comparten la INVESTIGACIÓN en la que aprovecharon el encalado de una pintura mural del exconvento de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, que mantuvo esa producción sin intervenciones, para llevar a cabo, con base en metodologías e instrumentos de las ciencias exactas, estudios minuciosos de sus colores así como apreciar estratigrafías y mezclas con el fin de identificar atributos tanto de la manufactura como de las significaciones culturales operantes.

Elizabeth Lozada Amador y Francisco Omar Lagarda García nos presentan su análisis de las casas de máquinas para desaguar minas que, a la vanguardia de las tecnologías de vapor, edificaron inmigrantes ingleses en las ciudades de Real del Monte y Pachuca, Hidalgo, México. Dicho trabajo se conjuntó con una reflexión sobre los riesgos actuales respecto de su preservación y las complejidades de reactivar la utilización de ese tipo de construcciones.

Gladys Martínez Aguilar y Polimnia Zacarías Capistrán explican en SU INFORME ACADÉMICO sobre las arquitecturas del Centro Histórico de la Ciudad de Xalapa, Veracruz, México, las dinámicas contextuales que producen, de un lado, cambios en espacios públicos e inmuebles históricos de esa capital y, de otro, en respuesta, la organización y valoración por parte de la sociedad local.

ESTUDIOS DE MATERIALIDAD EN OBJETOS: ENTENDER SUS PARTICULARIDADES EXPRESIVAS O FUNCIONALES Y CÓMO INCIDEN EN SU CONSERVACIÓN

Tres últimos INFORMES ACADÉMICOS, son elocuentes de los diversos despliegues y proyecciones que pueden gestarse desde los estudios de materialidad.

Yana Arantxa Ramírez Sánchez estableció en su texto la secuencia técnico-pictórica del ciclo de vida de la Virgen —preservado en el santuario de Guadalupe, San Felipe, Chihuahua—, de José de Páez, a partir de los exámenes de fluorescencia de

rayos X (FRX) y microscopia de cortes estratigráficos que puso en discusión con las prácticas compositivas, expresivas y plásticas de ese artista.

David Alberto Flores Rosas describe la forma en la que el pintor trabajó la metodología para el análisis compositivo de la pintura *La estigmatización de san Francisco de Asís*, atribuida a Baltasar de Echave Orio. En la detección de los aspectos virtuosos de la manufactura de esa obra fue central no sólo el aporte de las pruebas de rayos X sino también la aplicación de la sección áurea, lo cual se ponderó con el apunte de rasgos singulares del autor, como su erudición y su formación europea.

María Barajas Rocha, Lilia Patricia Olvera Coronel, Gabriela Cruz Chagoyán, Irais Velasco Figueroa y Adriana Sanromán Peyron asociaron diversos estudios biológicos de tipos de madera constituyentes de objetos de ofrendas del sitio arqueológico del Templo Mayor de la Ciudad de México, lo que derivó en apuntes que los relacionan con información histórica sobre su manufactura, forma y función. Asimismo, explicaron, por un lado, los mecanismos de deterioro de esas piezas ante la humedad en contexto de enterramiento y, por el otro, las decisiones y evaluaciones de tratamientos de conservación.

Es así como este nuevo número de *Intervención* aporta respuestas fructíferas a la compleja realidad presente —en que pandemia y salud se disputan el primer plano—. En particular articula aproximaciones actuales a una primera línea temático-reflexiva que ahonda tanto en el potencial historiográfico de un libro antiguo como en diagnósticos integrales y conformaciones de archivos; un segundo eje, enuncia la precariedad de edificaciones industriales o edificios históricos, o hace énfasis en la factura y la significación de producciones edificadas o adosadas a arquitectura, y, por último, en un tercer momento, se sigue un derrotero reflexivo de estudios con técnicas interdisciplinarias que hacen que los procesos de creación de producciones culturales dialoguen con las consideraciones de tratamientos de conservación.

Eugenia Macías | Editora

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5802-4783>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

EDITORIAL

Ir a versión en español

DOI: 10.30763/intervencion.249.v2n24.28.2021 · YEAR 12, ISSUE NO. 24: 9-11

By dint of resilience, in the face of a pandemic that began abruptly and does not come to an end, new processes were generated from unique places. This issue of *Intervención*, number 24, is composed of research that illustrates this along three different lines: 1) research and work processes on documentary and bibliographic cultural productions; 2) identification and reflection upon techniques, materials, policies on handling and preserving cultural production buildings and those attached to architecture, and 3) studies on materiality in objects, to understand their expressive and functional particularities and make them part of the decision-making dialogue for their conservation and restoration. It is worthwhile to stress certain aspects of these contributions on these axes.

RESEARCH AND WORK PROCESSES ON DOCUMENTARY AND BIBLIOGRAPHIC CULTURAL PRODUCTIONS

In her *ESSAY*, Martha Elena Romero Ramírez gives us a glimpse of the adventures of shipwrecked books (an expression the author had originally proposed as part of the title for her submission) through the historiographical analysis of a sixteenth century diary, and how said study provided handling criteria for waterlogged bindings, while also providing an overview of the book's structure and ways to face the external vicissitudes which may threaten it.

Meanwhile, in her *RESEARCH*, Rosaura Mitra Ávila evaluates an interdisciplinary documentary diagnostic carried out in the Technical Archive of the Coordinación Nacional de Arqueología at the Instituto Nacional de Antropología (CNA-INAH), in Mexico City, which enabled her to locate paleontological documents that have been subsumed in sections from other disciplines and, thus, form an archive that will highlight this area's contributions.

In her *RESEARCH*, Natalia Ríos Martínez presents the challenges of evaluating diagnostic models for documentary collections, to then propose an *ad hoc* one for Chile's Fondo Documental de la Real Audiencia which, in addition to taking into account the specific technical practices on items, integrally considers the issue of conservation of such a collection, in order to foster improved procedures.

IDENTIFICATION AND REFLECTION ON TECHNIQUES, MATERIALS, POLICIES ON HANDLING AND PRESERVATION FOR BUILT CULTURAL PRODUCTIONS AND THOSE ATTACHED TO ARCHITECTURE

Daniel Meléndez García, Fernanda Martínez Camacho, Perla Téllez Cruz and Armando Arciniega-Corona share the RESEARCH where they took advantage of the liming of a mural painting in the former convent of Santo Domingo Tehuantepec, in the State of Oaxaca, Mexico —which had maintained that production without interventions— to carry out minute studies of its colors using exact sciences methodologies and instruments, as well as to appreciate the stratigraphies and mixtures so as to identify both its manufacturing attributes and the cultural significances operating at the time.

Elizabeth Lozada Amador and Francisco Omar Lagarda García present their analysis of the sites housing machinery to drain mines which were built by English immigrants with cutting edge steam technology in the cities of Real del Monte and Pachuca, State of Hidalgo, Mexico. This work is combined with a reflection on the current risks regarding their preservation and the complexity of reactivating the use of such constructions.

In their ACADEMIC REPORT, Gladys Martínez Aguilar and Polimnia Zacarías Capistrán explain the architecture in the historical center of the city of Xalapa, State of Veracruz, Mexico; as well as the contextual dynamics produced, on the one hand, by changes to public spaces and historic buildings in this capital and, on the other, local organization and appreciation in response.

STUDIES ON MATERIALITY OF OBJECTS: UNDERSTANDING THEIR EXPRESSIVE AND FUNCTIONAL PARTICULARITIES AND HOW THESE AFFECT THEIR CONSERVATION

The last three ACADEMIC REPORTS eloquently convey the various displays and projections that can be gestated through studies of materiality.

In her text, Yana Arantxa Ramírez Sánchez establishes the technical-pictoric sequence of the life of the Virgin —preserved in Guadalupe sanctuary, in San Felipe, State of Chihuahua— by José de Páez, on which she carried out X-ray fluorescence (XRF) and microscopic studies of strata samples, which was discussed with the artist's compositional, expressive and plastic practices.

In his contribution, David Alberto Flores Rosas describes the methodology for the compositional analysis of the painting *The Stigmatization of Saint Francis of Assisi* (by its name in English),

attributed to Baltasar de Echave Orio. X-ray tests were not the only central contributions in detecting the virtuosic aspects in the creation of this piece, but also how the aural section was applied, which was deemed to point to the author's unique traits, such as his expertise and European training.

María Barajas Rocha, Lilia Patricia Olvera Coronel, Gabriela Cruz Chagoyán, Irais Velasco Figueroa and Adriana Sanromán Peyron associate various biological studies of types of wood comprising object offerings in the archaeological site of the Templo Mayor, in Mexico City, which derives in notes that link to historical information on their manufacture, form and function. Furthermore, they explain, on the one hand, the pieces' mechanisms of deterioration due to humidity in the burial context and, on the other, the decisions and evaluations of conservation treatments.

Thus, this new number of *Intervención* provides fruitful responses to the current complex reality, where pandemic and health vie for the front page. In particular, it expresses current approximations to a first thematic-reflective line that delves into both the historiographic potential of an ancient book or the integral diagnostics and forming of archives; a second axis broaches the precarity of industrial structures and historic buildings, or emphasizes the style and significance of productions built or attached to architecture and, finally, a third movement follows a reflective course of studies with interdisciplinary techniques that lead the cultural productions to dialogue with considerations for conservation treatments.

Eugenia Macías | Editor

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5802-4783>

Translated by Lucienne Marmasse

Un diario de viaje del siglo xvi como antecedente de las prácticas de rescate y recuperación de libros anegados

A xvi Century Travel Diary as an Introduction to the Practices of Rescue and Recovery of Water Damaged Books

DOI: 10.30763/intervencion.250.v2n24.29.2021 · AÑO 12, NÚMERO 24: 12-53 · YEAR 12, ISSUE NO. 24: 12-53

Postulado/Submitted: 12.03.2021 · Aceptado/Accepted: 25.11.2021 · Publicado/Published: 28.12.2021

Martha Elena Romero Ramírez

Instituto de Investigaciones Bibliográficas (IIB),
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México
Comité Mexicano Memoria del Mundo, UNESCO

martha_romero_r@encrym.edu.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8489-5133>

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo · Traducción por/Translation by Richard Addison

[Ir a versión
en español](#)

RESUMEN

El texto trata sobre las acciones para la atención de libros anegados en dos momentos históricos distintos. El primero, encontrado en el diario de viaje de fray Bartolomé De las Casas, cuando en el siglo xvi salió de Salamanca (España) hacia Ciudad Real, en Chiapas (Nueva España), escrito por fray Tomás de la Torre. En él se describen detalladamente el viaje y el rescate y recuperación de los libros que naufragaron con los dominicos en la bahía de Términos. El segundo momento comprende las labores de rescate y recuperación llevadas a cabo en Florencia en 1966, después del gran aluvión. Se analizan y comparan los objetivos y las acciones de rescate realizadas en esos dos sucesos, así como su relación con el tipo de encuadernación de los libros recuperados. Se establece la interrogante de determinar el valor histórico del manuscrito de De la Torre como el primer documento conocido hasta hoy que registra los pasos seguidos para el rescate y recuperación de libros anegados en México.

PALABRAS CLAVE

encuadernación del siglo xvi; rescate y recuperación; libros anegados; arqueología del libro; naufragios

[Go to English
version](#)

ABSTRACT

This piece covers the actions taken for the care of waterlogged books in two different historical contexts. The first, found in the travel diary of friar Bartolomé De las Casas, when in the XVI century he left Salamanca (Spain) for Ciudad Real, in Chiapas (New Spain), as written by friar Tomás de la Torre. It describes in detail the trip and the rescue and recovery of the books that were shipwrecked with the Dominicans in the Bahía de Términos. The second context includes the rescue and recovery work carried out in Florence in 1966, after they suffered a great flood. The objectives and the rescue actions carried out in these two events are analyzed and compared, as well how their actions were determined by the types of bindings of the recovered books. The question of determining the historical value of De la Torre's manuscript as the first document currently known that records the steps followed for the rescue and recovery of flooded books in Mexico is established.

KEY WORDS

XVI century binding; rescue and salvage; waterlogged books; archeology of books; shipwrecks

Un diario de viaje del siglo xvi como antecedente de las prácticas de rescate y recuperación de libros anegados

[Go to English version](#)

DOI: 10.30763/intervencion.250.v2n24.29.2021 · AÑO 12, NÚMERO 24: 14-33

Postulado: 12.03.2021 · Aceptado: 25.11.2021 · Publicado: 28.12.2021

Martha Elena Romero Ramírez

Instituto de Investigaciones Bibliográficas (IIB),
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM),
México Comité Mexicano Memoria del Mundo, UNESCO
martha_romero_r@encrym.edu.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8489-5133>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

RESUMEN

El texto trata sobre las acciones para la atención de libros anegados en dos momentos históricos distintos. El primero, encontrado en el diario de viaje de fray Bartolomé De las Casas, cuando en el siglo xvi salió de Salamanca (España) hacia Ciudad Real, en Chiapas (Nueva España), escrito por fray Tomás de la Torre. En él se describen detalladamente el viaje y el rescate y recuperación de los libros que naufragaron con los dominicos en la bahía de Términos. El segundo momento comprende las labores de rescate y recuperación llevadas a cabo en Florencia en 1966, después del gran aluvión. Se analizan y comparan los objetivos y las acciones de rescate realizadas en esos dos sucesos, así como su relación con el tipo de encuadernación de los libros recuperados. Se establece la interrogante de determinar el valor histórico del manuscrito de De la Torre como el primer documento conocido hasta hoy que registra los pasos seguidos para el rescate y recuperación de libros anegados en México.

PALABRAS CLAVE

encuadernación del siglo xvi; rescate y recuperación; libros anegados; arqueología del libro; naufragios

En su crónica de viaje de 1544 fray Tomás de la Torre¹ cuenta que fray Bartolomé De las Casas, ya consagrado obispo de Chiapas, organizó una travesía con el fin de llevar con él frailes dominicos que lo apoyaran en la tarea evangelizadora en Ciudad Real, hoy San Cristóbal De las Casas, Chiapas.² Un primer grupo, encabezado por De las Casas, partió de Salamanca y recorrió a pie el camino hasta Sevilla, adonde se les unieron otros religiosos llegados de distintas partes de España (de la Torre, 2011, p. 55). De ahí partirían rumbo a las Indias para establecerse finalmente en Chiapas, pasando por Sanlúcar, La Gomera, Santo Domingo, Campeche y Tabasco (Martínez, 1983, p. 237).

En su matalotaje³ incluyeron lo necesario tanto para el viaje por mar como para después del desembarco, además de una docena de cajas de libros propiedad de fray Bartolomé (de la Torre, 2011, p. 34). A pesar de que no se conocen con exactitud los títulos de los libros que llevó consigo De las Casas, se asume que, además de ser para su uso personal, también serían, por el encargo de evangelizar a los indígenas y su amor por ellos —amén de su nombramiento como obispo de Chiapas—, una herramienta de trabajo e instrumento de enseñanza espiritual para los misioneros.

Cabe señalar que los libros que acompañaron tanto a religiosos como a conquistadores y civiles que cruzaban el Atlántico no eran solamente utilitarios; a pesar de que muchos impresos versaban sobre temas religiosos que ayudaron a mantener la esperanza y fortalecer la fe durante la travesía, hubo literatura de caballería y de aventuras, cuya lectura hacía más tolerable el viaje. Muchos

¹ El padre Tomás de la Torre “era lector de filosofía en su convento de Salamanca” (Martínez, 1983, p. 236). Tomó el hábito dominico en el convento de San Esteban, también salamantino, “y puede presumirse que entonces era joven [...], hombre sensible y muy letrado sobre todo en Escrituras” (Martínez, 1983, p. 236). En Guatemala fue prior, vicario provincial y primer provincial de la Provincia de San Vicente en el periodo de 1553 a 1566. Fundó varios conventos en Guatemala y México. Murió en 1567. Fue encomendado como cronista del viaje por el propio De las Casas, por sus apropiadas facultades para desempeñar esa labor (Martínez, 1983, p. 236).

² El diario de viaje de Salamanca a Ciudad Real fue escrito en 1544-1545 por fray Tomás de la Torre, con el título *Historia de la venida de los religiosos de la provincia de Chiapa*. Francisco de Vázquez describió el manuscrito en 1716. La obra se ha reproducido parcialmente en distintas fuentes. De acuerdo con Martínez, su primera edición completa es de 1945, a cargo de Frans Blom, *Diario de fray Tomás de la Torre, 1544-1545. Desde Salamanca, España, hasta Ciudad Real, Chiapas: diario de viaje, 1544-1545*, impreso por la Editora Central en México (Martínez, 1983, p. 238). Sin embargo, el título en la portada de esta edición es *Desde Salamanca, España, hasta Ciudad Real, Chiapa. Diarios del viaje 1544-1545*; se aclara que el prólogo y las notas son de Blom, y el texto, de fray Tomás de la Torre. El título utilizado en este trabajo es *De Salamanca, España, a Ciudad Real, Chiapas (1544-1546)*, publicado en 2011 en Madrid.

³ *Matalotaje*: se refiere a víveres, trastes, ropa y objetos personales necesarios para todo el viaje que cada pasajero llevaba consigo como aprovisionamiento (Martínez, 1983, p. 56; Rodríguez Lorenzo, 2017).

libros viajaron como mercancías y algunos manuscritos se produjeron a bordo, como las bitácoras de viaje y los registros comerciales y científicos, sin descartar los diarios personales (Leonard, 2006). De acuerdo con Sánchez (2003, p. 154), en las travesías los religiosos participaban en lecturas colectivas y “se ocupaban de leer, estudiar, orar, predicar, enseñar a la gente que iba en el navío de manera que siempre estuviesen ocupados”.

TIPOS DE ENCUADERNACIONES QUE ACOMPAÑARON A LOS VIAJEROS A INDIAS, SIGLO XVI

Las diferencias de uso y destino de los libros y cuadernos así como el estatus social, político y religioso del propietario se evidenciaba —aún se evidencia— en las características de la encuadernación (Pickwood, 1991). Las encuadernaciones lujosas, con tapas rígidas de madera o cartón, recubiertas en piel con decoraciones en gofrado⁴ o dorado, eran propiedad de personajes de alto rango, como el obispo De las Casas, que podían pagar el costo de esos trabajos. Como ejemplo, se puede citar la encuadernación mostrada en la Figura 1, resguardada en la Biblioteca Nacional de México (BNM).⁵ Hecha en piel entera sobre tapas de madera, perteneció a fray Juan de Zumárraga (Figura 1c), primer obispo de México. Su lujo es notorio tanto en el empleo de madera para las tapas (Figura 1a), la costura elaborada sobre cuatro soportes y la cabezada tejida (Figura 1b) como en los elementos estéticos: el decorado de la piel y los broches metálicos. Es, indiscutiblemente, una encuadernación costosa.

En las bibliotecas personales de figuras como Zumárraga o De las Casas, ese tipo de encuadernaciones convivió con las ordinarias, para libros de uso común, en pergamino flexible, cuyo costo era mucho más accesible y, por lo tanto, de mayor presencia en España (y el resto de Europa), en los navíos y en la Nueva España (Figura 2).

En ocasiones los libros destinados al comercio se transportaban con una encuadernación temporal en papelón⁶ o desnudos, sin cubiertas, sólo como cuerpos cosidos (Leonard, 2006; Pickwood,

⁴ *Gofrado*: estampado en seco o con calor, realizado con hierros de mano, como carretillas, florones, paletas, etc. (Bermejo, 1998, p. 137). *Dorado*: técnica decorativa que consiste en el uso de pan de oro u oro en película para realzar el diseño (Bermejo, 1998, p. 102).

⁵ Biblioteca Nacional de México: Centro Cultural Universitario, Ciudad Universitaria, alcaldía Coyoacán, C. P. 04510. Ciudad de México, México.

⁶ *Papelón*: papel grueso de alto gramaje, utilizado como cubierta en encuadernaciones económicas o temporales o como soporte de las tapas en encuadernaciones semiflexibles (Martínez de Sousa, 2004, p. 722).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021



FIGURA 1. John Major (1529). a) Encuadernación entera en piel sobre tapas de madera, decorado gofrado. b) Cabezada tejida a mano. c) Exlibris manuscrito de fray Juan de Zumárraga (Fotografías: Martha Romero, 2011, BNM, [RFO 226.07 MAJ.i. 1529, ej. 2]).

FIGURA 2.
 Bartolomé de
 Ledesma (1566).
 (Fotografía: Martha
 Romero, 2011, BNM,
 [RSM 1566 M4LED
 ej. 3]).



2011); de esa manera, el librero se ahorra el costo de la cubierta y reducía los impuestos causados por el peso y el volumen de las piezas. Al llegar a su destino final, el comprador podía mandarla encuadernar como eligiera, de acuerdo con su gusto y la capacidad de su bolsillo (Pickwoad, 2011).

EL VIAJE Y EL NAUFRAGIO DE LOS LIBROS DEL OBISPO BARTOLOMÉ DE LAS CASAS

Al zarpar, los dominicos difícilmente podían haber imaginado que se embarcaban en un viaje que, por muchas razones, circunstancias y malas decisiones, iba a ser penoso, largo y de alto riesgo. Luego de sobrevivir y sobreponerse al “pánico ante las tempestades [...] las miserias acumuladas: calor, ahogamiento, sed, hambre, suciedad, mareos, piojos, pestilencia; el barco mal lastrado que bogaba inclinado y en el que usaban a los frailes como lastre” (Martínez, 1983, p. 236), y a cuanto más relata fray Tomás en su bitácora de viaje, los frailes y su señor obispo llegaron a Campeche, de donde partirían rumbo a Tabasco.

La travesía se debía hacer en canoas (barcas grandes) y eso representaba un problema, por razón de que las embarcaciones disponibles eran pocas, el grupo, numeroso y, además del menaje de casa que llevaba fray Bartolomé y una parte del matalotaje, cargaban una inmensa cantidad de libros.

En condiciones inseguras para la navegación, a los viajeros los sorprendió un norte; su lancha hacía agua, la mercancía la absorbía e incrementaba el peso, que la desestabilizaba aún más. Después, una gran ola azotó contra la nave con tal fuerza que las cajas y los frailes que iban sentados en ellas cayeron al agua. Dice fray Tomás que, seguida de esa ola que ahogó a varios hermanos y civiles, vino otra que terminó por tender la lancha de lado sobre el agua. El oleaje siguió azotando el navío; algunos de sus pasajeros y tripulantes se fueron ahogando, mientras que los que se asieron mejor lograron sobrevivir (Martínez, 1983, p. 274).

Terminó la tormenta con un saldo de treinta y dos ahogados, nueve de los cuales eran religiosos; la marea llevó la barca a encallar en la Isla de Términos. Los sobrevivientes

hallaron diez o doce cajas que echó allí la tormenta; estaban enterradas en cieno en las orillas de aquella laguna, y para sacarlas, ellos se metían en el río, que les daba a veces a la garganta [...], y no tenían otro remedio sino llevar unos palos gruesos y largos, y cuando se iban sumiendo hacíanse de aquellos palos

y con ellos y ayuda de una mano sacaban las cajas que no se hundían tanto (de la Torre, 2011, p. 104).⁷

Después de recuperarlas, revisaron las condiciones de los libros que había en ellas y se dieron cuenta de que estaban cubiertos de fango tan fino que penetraba entre las hojas. Mostraban una apariencia tan desastrosa que los dominicos pensaron que ya eran inservibles: “Los libros estaban tales que no pensamos poderlos aprovechar, cubiertos de cieno, y era tan ralo que se metía entre las hojas y seco era peor que engrudo...” (de la Torre, 2011, p. 104).

Para entender las acciones emprendidas por el contingente dominico para la atención de los libros del obispo es necesario conocer un poco las características de las encuadernaciones⁸ de las obras que transportaban los frailes en las cajas anegadas.

LAS ENCUADERNACIONES DEL SIGLO XVI Y SUS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

La diferencia entre las encuadernaciones de tapa rígida y las de pergamino flexible (Figura 3) es, además de la apariencia, el tiempo invertido en el proceso de encuadernación: el sistema constructivo es distinto en ambos tipos. En el caso de la hecha en pergamino flexible —una encuadernación aparentemente sencilla, sin decoración—, cuando está cerrada se ven los elementos principales de unión entre la cartera y el cuerpo del libro (Figura 4a). Al abrirla se descubre el resto de los elementos de unión. En ocasiones, aparte de las prolongaciones de las almas de las cabezadas y de los soportes de costura enlazados a las tapas (Figura 4b), están los endoses y las guardas. El sistema de unión es totalmente mecánico y está reforzado sencillamente por la adhesión de los demás elementos. Esas características permiten que la cubierta se retire fácilmente y pueda sustituirse por otra igual o más elaborada. Los adhesivos utilizados eran de origen animal, como la cola, o vegetal, como los engrudos, que pueden reblandecerse con agua.

⁷ Los editores de esta edición fueron Pedro Tomé y Andrés Fábregas.

⁸ En este trabajo se entiende por *encuadernación* el “Conjunto de técnicas, procesos y operaciones que consisten en la unión de hojas, pliegos o cuadernillos con unas tapas o cubiertas de diversos materiales, con el fin de conseguir una mejor conservación y manejabilidad, y que pueden llegar hasta la consideración de arte cuando las tapas han sido bellamente decoradas” (Carpallo, 2015, p. 12).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

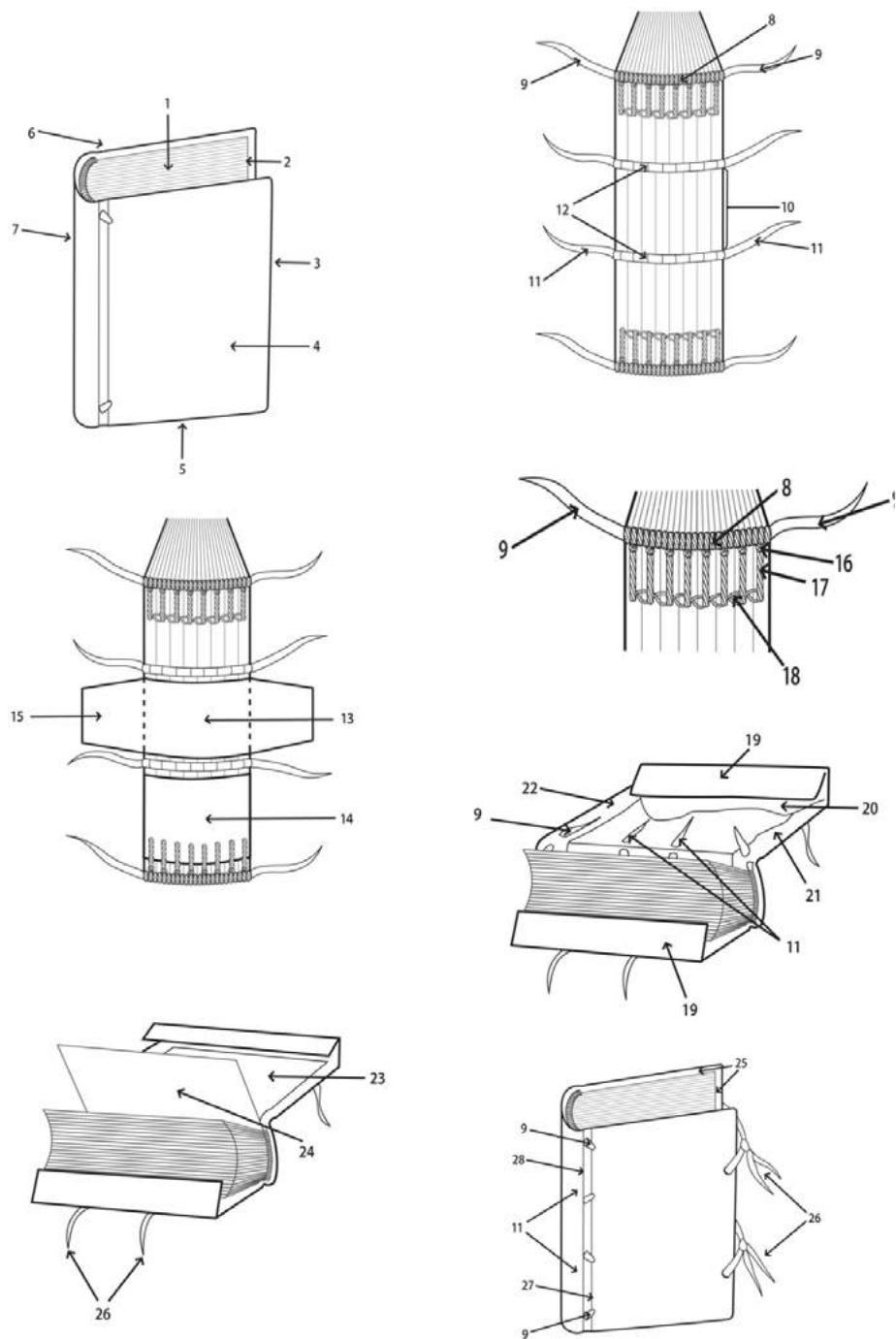
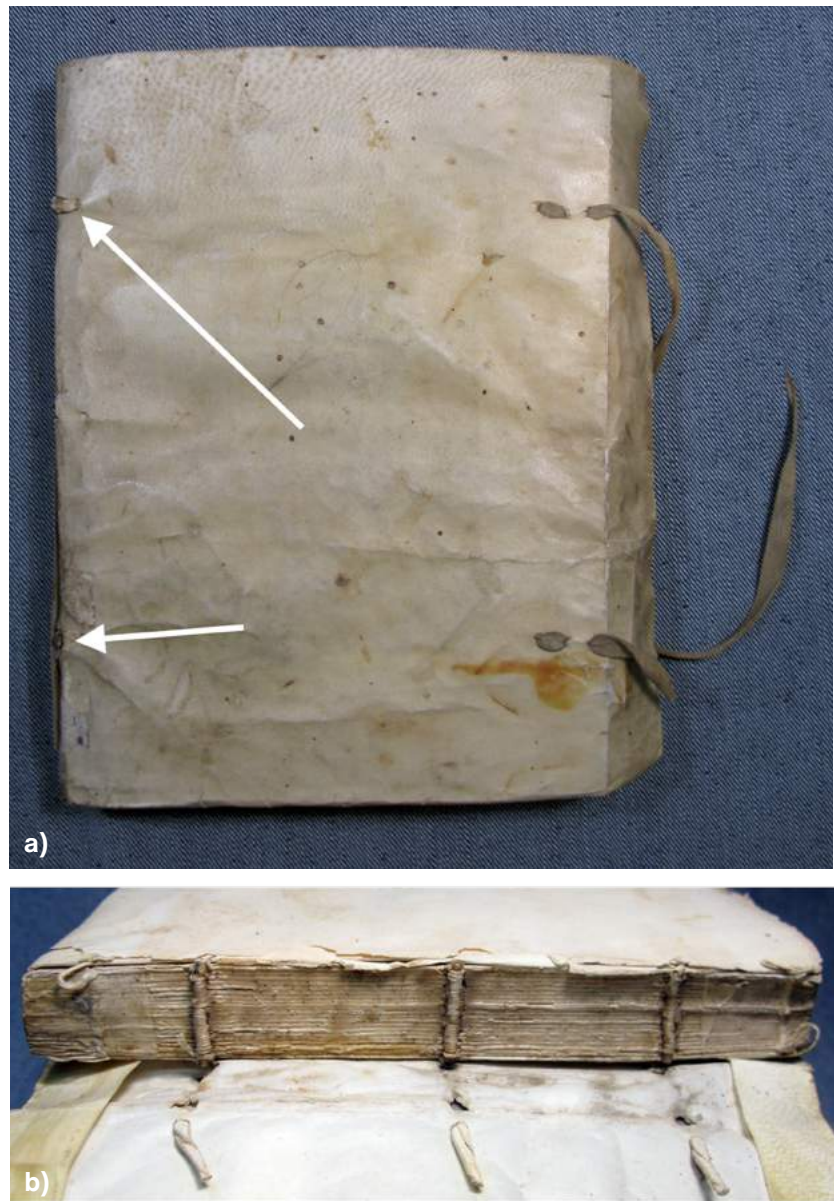


FIGURA 3. Elementos de la encuadernación en pergamino flexible: 1. Canto de cabeza, 2. Canto de frente, 3. Frente, 4. Tapa anterior, 5. Pie, 6. Cabeza, 7. Lomo, 8. Cabezada, 9. Prolongaciones del alma de la cabezada, 10. Compartimento, 11. Prolongaciones de los soportes de costura, 12. Soportes de costura, 13. Endose, 14. Prolongaciones del endose transversal, 15. Endose en compartimento, 16. Nudo posterior de la cabezada, 17. Ancla de la cabeza, 18. Cadeneta (costura), 19. Extensión de cubierta, 20. Vuelta de frente, 21. Vuelta de pie, 22. Vuelta de cabeza, 23. Contraguarda, 24. Guarda, 25. Cajas de cabeza y frente, 26. Lazos (cierres), 27. Pleca de doblez, 28. Pleca del lomo (Diagrama: Martha Romero, 2013, p. 442).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 4. a) Prolongaciones de los soportes de costura que unen la cubierta de pergamino con el cuerpo del libro. b) Prolongaciones de los soportes de costura al interior de la tapa. Martín de Azpilcueta (1575) (Fotografías: Martha Romero, 2011, BNM, [RFO 253 AZP.c. 1570]).



En comparación, para las encuadernaciones con tapas rígidas, ya sean de cartón o de madera, era necesario cortar las tapas; luego, hacer los alojamientos para el enlazado, realizar éste, recubrir y, después, unir todo el sistema interno (Figura 5). Finalmente, se decoraba. De ahí que las encuadernaciones en piel fueran más costosas que las de pergamino, no solamente por el gasto en el material sino también por los procesos de trabajo (Pickwoad, 1994).

En cuanto a los libros destinados al comercio, ya fueran cuerpos cosidos o parcialmente unidos, desnudos o encuadernados, se prefería transportarlos empacados en barriles o cajones de madera para protegerlos de la humedad durante el viaje por mar y asegurar que llegaran a puerto completos y ordenados (Leonard, 2006).



FIGURA 5. Apariencia y estructura de una encuadernación con tapa rígida, cubierta en piel. a) Decoración. b) Cabezada. c) Soporte de costura. Diego de Esteka (1579) (Fotografía: Martha Romero, 2011, BNM, [RFO 242.2 EST.m. 1597]).

Otro tipo de encuadernaciones encontradas a bordo de los navíos fueron las de los cuadernos. Generalmente son flexibles, con recubrimiento en piel o pergamino y, en ocasiones, con cierres y solapas (Figura 6). Debían ser encuadernaciones ligeras, que permitieran una apertura completa para escribir libre y cómodamente, además de que la flexibilidad de sus cubiertas era de gran utilidad para amoldarse a las circunstancias de uso y transporte.

INTUICIONES Y PRÁCTICAS EN EL SALVAMENTO DE LIBROS NÁUFRAGOS

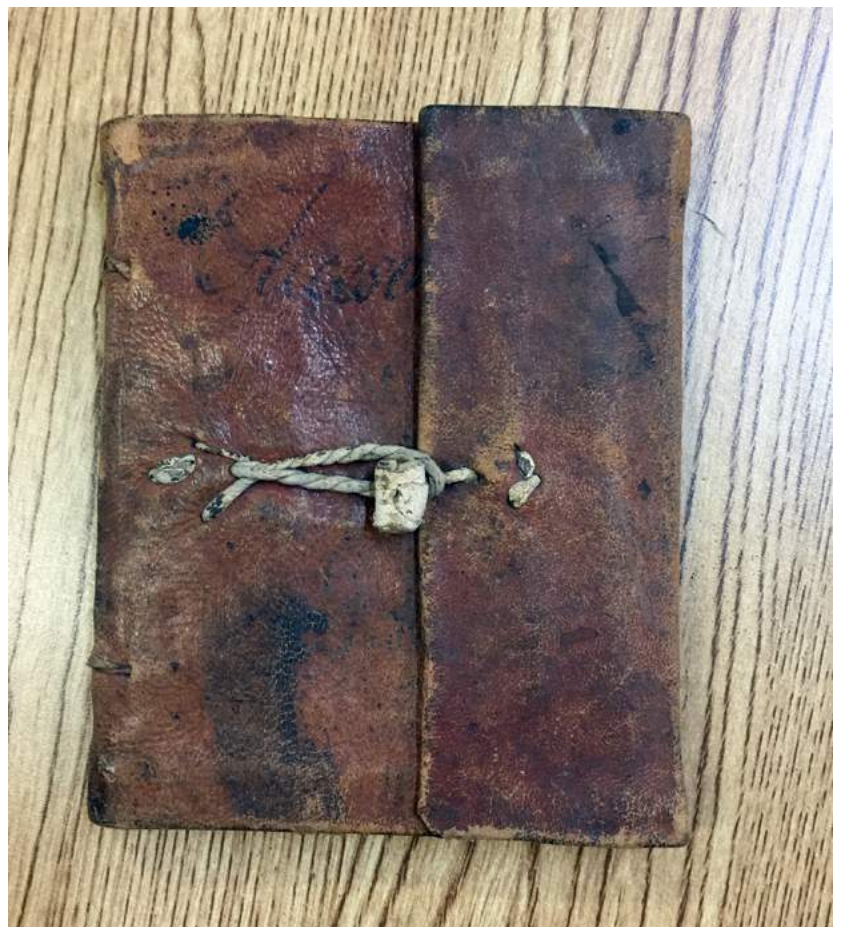
Los libros hallados por los frailes dominicos se trasladaron en canoas a Xicalongo, a 6 leguas⁹ de donde los encontraron, para lavarlos en agua dulce. Invirtieron seis días de trabajo para “curar los libros y lavarlos, deslodarlos, despegarlos [...] y así con trabajo de todos se aprovecharon los más, especialmente los que tenían encuadernaciones de pergamino que se les pudieron quitar; pero quedaron con pestífero olor que jamás se les quitó. Después hemos visto que sin tocarlos se van ellos pudriendo y gastando...”

⁹ Seis leguas equivalen a 29 km; 1 legua = 4.8 kilómetros.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 6.
 Encuadernación de
 archivo con solapa
 tipo sobre, siglo XVIII
 (Fotografía: Martha
 Romero, 2018,
 Archivo Histórico
 José María Basagoiti,
 Colegio de San
 Ignacio de Loyola
 Vizcaínas).



(Martínez, 1983, p. 227). Es aquí donde cobra sentido la anterior explicación de las estructuras de las encuadernaciones, porque, como se dijo, por sus uniones mecánicas características, las cubiertas en pergamino flexible se pueden remover con facilidad.

Por razones lógicas y jerarquías de uso y valor, para el rescate de libros los frailes dieron prioridad a la recuperación de los textos;¹⁰ perder la encuadernación no era motivo de preocupación. La decisión de remover las carteras de pergamino se tomó porque hacerlo facilitaba el lavado de las hojas. Es necesario mencionar que las pieles y pergaminos empleados en la encuadernación reaccionan rápidamente al contacto con el agua, de modo que retirar las cubiertas impidió que al secarse se encogieran y, en consecuencia, jalaran y deformaran las estructuras, sometiendo el cuerpo cosido a esfuerzos para los que no estaba diseñado (Clarkson, 2003).

¹⁰ En este texto se entiende por *rescate* aquellas primeras acciones que siguen a un desastre para evitar daños secundarios mayores o daños permanentes de las colecciones (State Library of Queensland, 2021, p. 1; Dadson, 2012). Y por *recuperación*, las intervenciones de conservación-restauración para la estabilización física, mecánica y química para poner en servicio los bienes culturales, en este caso, documentales.

El valor de los libros transportados era tal que, después del rescate y la recuperación de esos ejemplares, se envió a un par de hermanos a recorrer otras costas en busca “de los cuerpos de los difuntos y los libros” (Martínez, 1983, p. 227).

En aquel entonces, el salvamento y la recuperación de bienes y personas durante o después de un naufragio estaban determinados por el costo y el valor que se le daba a cada uno, tomando en cuenta el propósito del viaje o de la misión del viajero (Pérez-Mallaína, 1996).¹¹ Para fray Bartolomé De las Casas, los libros y los dominicos tuvieron prioridad: no dejaría perder parte de su patrimonio ni a sus hermanos.

La reacción intuitiva o, tal vez, empírica que guió el salvamento de los libros sobrevivientes del naufragio en el siglo *xvi* en bahía de Términos, aunada a la improvisación ante las condiciones de espacio y tiempo, son muy similares a las acciones de rescate que se llevaron a cabo en Florencia, Italia, en 1966, tras el aluvión de noviembre.

FLORENCIA, 1966: ACCIONES DE RESCATE Y RECUPERACIÓN DE LIBROS

Las lluvias torrenciales provocaron el desbordamiento del río Arno, dejando la ciudad sepultada bajo el agua y el fango, al igual que gran parte de su patrimonio bibliográfico y documental resguardado en distintos recintos culturales (Carniani y Paoletti, 1991), incluida la Biblioteca Nacional de Florencia.

Cuando descendió el nivel del agua, los libros estaban cubiertos de fango y, proveniente de los sistemas de calentadores que se habían roto, de petróleo. El agua reblandeció los adhesivos naturales y varias cubiertas se desprendieron de los cuerpos encuadernados (Etherington, 2018). Las cubiertas de piel y pergamino se encogieron y deformaron. Los libros apilados presentaban aberturas preferenciales por donde había corrido el agua, que se mezcló con el pergamino para formar una masa aglutinada, en tanto que muchos otros ya estaban invadidos de moho (Waters, 2018). De acuerdo con Waters (2018), “los libros del siglo *xvi* sufrieron menos

¹¹ Por ejemplo, durante el viaje de conquista (1527), ante la amenaza de hundimiento por el mal tiempo en Cabo de Santa Cruz, Cuba, Álvaro Núñez Cabeza de Vaca, en su calidad de tesorero y alguacil mayor, instruyó a los pilotos para que salvaran “a la gente y los caballos” (Frossman, 2016, p. 5). En el caso de las seis embarcaciones naufragadas en la Península de Yucatán (1614), el gobernador ordenó claramente que, en primer lugar, se salvaran los “azogues y bulas de Su Majestad; luego la ropa, vino y demás hacienda; y en tercer lugar todos los españoles y demás personas” (Pérez-Mallaína, 2006, p. 37).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

porque el adhesivo usado era almidón y no cola. Los libros encuadernados en pergamino flexible resistieron mejor que la mayoría”.

Etherington¹² (2018), quien participó en la recuperación de los libros, narra que, a la llegada del contingente inglés a Florencia, encabezado por Peter Waters,¹³ las acciones ya habían iniciado. Las decisiones inexpertas causaron más daños que beneficios: algunos libros mojados o húmedos ya se habían enviado a los hornos de secado de tabaco y grano; si bien es cierto que se secaban, también sufrían quemaduras en los cantos, y las pieles y papeles se deshidrataban. Otros se colocaron verticalmente para secarlos frente a los calefactores, provocando que el agua y la gelatina del pergamino escurrieran, lo que causó que esta última se concentrara entre los dobleces del lomo de los cuadernillos y los pegara o debilitara. Las carteras y cubiertas de piel que originalmente estaban adheridas al lomo se desprendieron con más desesperación que cuidado, jalando los hilos de costura que, a su vez, rasgaban los cuadernillos en el dobléz del lomo (Waters, 2018).

En general, los libros pasaban por un proceso de secado, se envolvían —aun los más deformes— y luego se almacenaban. Por instrucciones del director responsable del grupo de voluntarios y estudiantes, los libros se debían limpiar antes de secarlos; cuando el lodo estaba seco, se desprendía con espátula o con un instrumento similar y, si aún contenía humedad, se retiraba con esponjas húmedas. Era indispensable abrir los ejemplares antes de llegar a las estaciones de secado (Waters, 2018).

Reunidos en Florencia, especialistas en encuadernación provenientes de distintas nacionalidades que contaban con conocimientos en restauración de libros, tras varias discusiones llegaron a la conclusión de que era necesario actuar de otro modo. Ante la magnitud del problema y la cantidad de libros que debían tratarse, Peter Waters ideó un sistema para la atención en serie, consistente en una línea de trabajo que, de acuerdo con Sheila Waters (2018) y Christopher Clarkson (2003), incluyó:

¹² Don Etherington: conservador “reconocido nacional e internacionalmente por el diseño innovador y la implementación de procedimientos de conservación de vanguardia, incluidos los programas de preservación por etapas para bibliotecas e instituciones [...] Ocupa el cargo de Miembro honorario tanto en el Instituto Americano de Conservación como en el Instituto Internacional de Conservación” (ECS Conservation, 2021).

¹³ Peter Waters: encuadernador y conservador de libros de origen británico. Se lo considera el padre de la conservación preventiva en bibliotecas, por el desarrollo de programas de “conservación por fases”, elaborados a consecuencia del aluvión de Florencia en 1966. Fue el primer conservador contratado para el área de restauración en la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos (Martin, 2003).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

1. Limpiar y desglosar.¹⁴ Se continuó eliminando el lodo seco mediante espátula o bisturí. Las carteras y los cuadernillos se separaron cortando las costuras y los soportes de costura. Las fojas se intercalaron con papeles resistentes a la humedad para poder lavarlos. Las imágenes coloreadas se fijaron con nylon a 3% en alcohol.

2. Lavado y secado. Las hojas se colocaron en tablas que flotaban en el agua con topano. Después se escurrían y prensaban, para eliminar el exceso de agua. En ese paso, cuando era necesario, se hacía el blanqueado, el desacidificado y el reencolado. El secado se llevaba a cabo colgando las fojas en tendedores hechos con hilo de poliéster y expuestos al aire caliente de los calefactores o se colocaban en estantes de secado. Ya secas, un bibliotecario volvía a ordenar la obra.

3. Refuerzo de rasgaduras y lagunas. Se utilizó papel japonés y un adhesivo que permitía mantener las fibras unidas y flexibles en la unión (no se menciona el tipo de adhesivo).

4. Reencuadernar o envolver. Los libros pequeños se encuadernaron en pergamino flexible utilizando la estructura desarrollada por Clarkson,¹⁵ basada en las encuadernaciones italianas antiguas de ese tipo. Aquellos que requerían un proceso de encuadernación más elaborado, o de reencuadernación en sus carteras o cubiertas originales, se envolvían en papel (no se describen sus características) y se almacenaban de esa manera en espera de su encuadernación.

Como se puede ver, en el caso florentino, como sucedió con los libros de De las Casas, las cubiertas en pergamino se retiraron con mayor facilidad. Los cuerpos desnudos también se lavaron en agua limpia, para retirar el fango y despegar y separar las hojas, tal y como procedieron los religiosos siglos atrás. En una y otra tragedias lavar y eliminar el lodo fue una prioridad, al igual que secar tanto las carteras o cubiertas como los cuerpos de libros, para evitar el desarrollo de microorganismos que pudieran poner en riesgo los materiales y a las personas (Carniani y Paoletti, 1991).

¹⁴ En conservación de libros, el término *desglosar* se refiere a desprender el cuerpo del libro de la cubierta o cartera y separar las hojas o cuadernillo que forman el cuerpo.

¹⁵ Christopher Clarkson: notable conservador de libros antiguos, encuadernaciones y manuscritos sobre papel y pergamino. Fue un reconocido miembro del Instituto de Conservación. Participó en el rescate de los libros anegados en la inundación de Florencia de 1966 y desarrolló una estructura sin adhesivo para encuadernación en pergamino flexible para la conservación de libros. Fue él quien acuñó el término *conservación de libros* y sentó las bases teóricas, metodológicas y técnicas para la formación de los nuevos especialistas en esa actividad (Clarkson, 2017).

Aunque tanto en el caso de los dominicos como en el de Florencia las decisiones para la atención de los libros fueron muy similares, los objetivos de las acciones realizadas fueron distintos. Aquéllos buscaban el salvamento de los libros que, además de ser de gran valor, por pertenecer al obispo y prácticamente ser imposibles de restituir, eran fundamentales para su misión en Chiapas. En el segundo hecho, en cambio, las acciones de recuperación se encaminaron al rescate del patrimonio bibliográfico, de Italia en particular y del mundo en general, en muchos casos, asimismo, imposible de reemplazar. En el caso del siglo *xvi* se rescataron los libros por su uso; en el del siglo *xx*, por su significado y valor patrimoniales.

Otra de las grandes diferencias en la intención de los rescates fue que en Florencia se consideró seriamente la evidencia histórica, técnica y material de los libros para la toma de decisiones. Se realizaron registros escritos y fotográficos, y los elementos que se removían, ya fuera para intervenir las obras o por razón de que el agua los había desprendido de cada libro se colocaron en un sobre que se almacenó junto con aquél (Etherington, 2018).

A pesar de la idea recurrente de que los libros son frágiles por su naturaleza material, en ambos siniestros, sucedidos con 400 años de distancia, varios de los anegados resistieron el agresivo tránsito por agua sucia o salada, seguido de las costras lodosas y, finalmente, del procedimiento de rescate en baños de agua limpia o, como menciona fray Tomás, dulce (de la Torre, 2011), y el secado.

CENTRALIDAD DE LA RESISTENCIA MATERIAL Y LAS TÉCNICAS EN EL RESCATE Y RECUPERACIÓN DE LIBROS

La resistencia de los materiales y técnicas empleados en la encuadernación y, por lo tanto, en la producción de libros, ha sido determinante para los procesos de rescate y recuperación de esos bienes documentales. Aunada a los casos anteriores, otra prueba de la resistencia de los materiales constitutivos de los libros, por lo menos de los manufacturados con papeles hechos de trapo, de pieles y de pergaminos elaborados antes de la Revolución industrial, es el recubrimiento de piel de una encuadernación que debió ser de lujo, con el escudo de armas del rey Carlos I de Inglaterra grabado en dorado (1600-1649), recuperada del naufragio de un barco neerlandés, cerca de la isla de Tessel.¹⁶ El grabado en la encuadernación, junto con la riqueza de las demás piezas resca-

¹⁶ La isla más grande de las islas Frisias de los ahora Países Bajos.

tadas, podría indicar que por lo menos parte de la carga era propiedad de los Estuardo, la familia real de Inglaterra (Forssmann, 2016). La pieza se exhibe en la exposición virtual del Museo Kaap Skil (Países Bajos), donde se explica que, además de esa cubierta de piel, se encontraron otras, también de piel —algunas con broches metálicos—, todas ellas en buen estado (Forssmann, 2016).¹⁷ Lamentablemente, en el texto no se da más información sobre el proceso de rescate y recuperación.

Un caso más de la sorprendente resistencia material de los componentes del libro es el pedazo de papel impreso de un ejemplar recuperado del naufragio, ocurrido en el siglo XVIII, del Venganza de la Reina Ana, navío propiedad de Barbanegra. La nota en el periódico inglés *The Guardian* dice que “se encontraron 16 fragmentos, cubiertos por una capa de lodo húmedo, dentro de la cámara de un cañón” (Flood, 2018). El texto en el impreso pertenece a la obra *A voyage to the South Sea and round the world*, del capitán Edward Cooke, impreso en 1712.¹⁸ Independientemente de que tal vez la obra se haya utilizado para mantener la pólvora en su lugar dentro del cañón, esos fragmentos dan evidencia de que había libros a bordo del barco pirata y resistieron tanto el paso del tiempo bajo el agua como los procesos de recuperación. En este caso, tampoco tenemos información sobre el proceso de rescate.

CONCLUSIONES

Desde tiempos remotos los libros han sido fieles objetos de viajeros. Su compañía ha hecho más llevaderas las largas travesías, principalmente en el pasado, cuando un viaje podía demorar meses. El viaje de los objetos también se ha debido a los usos y funciones que se les ha dado a lo largo de la historia. En los casos de

¹⁷ El Museo Kaap Skil (en neerlandés), se encuentra en la isla Tessel: <https://www.kaapskil.nl/>. La cartera de piel mencionada se puede ver en la siguiente liga: https://historia.nationalgeographic.com/es/a/recuperan-fondo-marino-vestido-intacto-siglo-xvii_10332

¹⁸ Cooke, E. (1712). *A voyage to the South Sea, and round the world, perform'd in the years 1708, 1709, 1710, and 1711* "Containing a journal of all memorable transactions during the said Voyage; the Winds, Currents, and Variation of the Compass; the taking of the Towns of Puna and Guayaquil, and several Prizes, one of which a rich Aeapulco Ship. A Description of the American Coasts, from Tierra del Fuego in the South, to California in the North (from the Coasting-Pilot, a Spanish Manuscript.) An Historical Account of all those Countries from the best Authors. With a new map and description of the mighty River of the Amazons. Wherein an account is given of Mr. Alexander Selkirk, his Manner of living and taming some wild Beasts during the four Years and four Months he liv'd upon the uninhabited Island of Juan Fernandes. Illustrated with cuts and maps." Londres: printed by H.M. for B. Linot and R. Gosling in Fleet-Street, A. Bettsworth on London-Bridge, and W. Innys in St. Paul's Church-Yard.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

naufragio expuestos, el obispo De las Casas los lleva, junto con los frailes dominicos, como herramienta de trabajo y quizá para la evangelización de los naturales de Chiapas, mientras que en los dos casos restantes los libros eran parte de los bienes encontrados en la nave, propiedad de dueños definidos, para uso personal específico.

Las diversas circunstancias en las que se encontraron los libros y restos de libros comentados en este trabajo así como las condiciones de naufragio a las que se sometieron, y de las que en su mayoría fueron recuperados, demuestran que sus materiales constitutivos y sus estructuras fueron resistentes y duraderos. Pese a que los momentos históricos en los que sucedieron los hechos y los hallazgos citados abarcan libros europeos de los siglos *xvi* al *xx*, las características de calidad y resistencia de los materiales y de las técnicas constructivas de los libros, son similares. Ambas situaciones permiten hacer una comparación válida sobre el comportamiento de los materiales en condiciones de inundación, rescate y recuperación.

El aluvión de Florencia de 1966 y los procedimientos llevados a cabo para el rescate y recuperación del patrimonio documental afectado, resultado del intercambio de ideas y experiencias de gran número de restauradores de diferentes partes del mundo que trabajaron voluntariamente en el rescate, marcaron el surgimiento de la especialidad de conservación de libros dentro de la disciplina de conservación-restauración. A partir de ese trágico momento, se inició la formación de conservadores-restauradores especializados en libros, con conocimientos tanto de materiales como de estructuras de encuadernación. Como cualquier otra especialidad, ésta se mantiene en constante investigación y generación de conocimiento para el mejor tratamiento y conservación de las obras bibliográficas y, por supuesto, de sus encuadernaciones.

No obstante los avances teórico-prácticos en el área, las prácticas de primera reacción de rescate para algunos casos de libros anegados —más aún si involucran agua salada o lodo— siguen incluyendo, si es posible, el lavado con agua dulce limpia. Seguramente hubo avances en el cuidado de los libros del siglo *xvi* al *xx*, como lo demuestra el libro de Douglas Cockerell impreso en 1901, *Bookbinding. The Classic Arts and Crafts Manual*, en el que incluye una sección dedicada al cuidado de libros encuadernados y otra más a la preservación de encuadernaciones antiguas; sin embargo, no fue sino hasta 1966, a causa de la experiencia florentina, cuando se establecieron los principios teóricos y éticos de la conservación de libros. Ese suceso abrió, asimismo, varias rutas

de investigación y desarrollo para la conservación de libros y la formación de conservadores de material bibliográfico profesionales.

Florenia sentó las bases para la arqueología del libro, que también ha planteado nuevos acercamientos para el estudio e interpretación de la encuadernación como elemento integral del libro que protege. En ese sentido, queda por localizar los libros anegados y rescatados de De las Casas para su estudio y análisis, con lo que obtendremos información nueva para la historia de la encuadernación y la conservación de libros en México.

REFERENCIAS

Azpilcueta, M. de. (1575). *Capítulo veynte y ocho, de las Addiciones del Manual de Confesores*. Adrian Ghemart.

Bermejo, J. B. (1998). *Enciclopedia de la encuadernación*. Ollero y Ramos Editores.

Carniani, M. y Paoletti, P. (1996). *Firenze. Guerra & alluvione. 4 Agosto 1944 / 4 Novembre 1966*. Becocci Editore.

Carpallo, A. (2015). *Identificación, estudio y descripción de encuadernaciones artísticas*. Adabi/Gobierno del Estado de México.

Clarkson, Ch. (2003). *The Florence flood of November 1966 & its aftermath* [Resumen de la presentación de la conferencia]. Training program for preservation staff in the National Diet Library, Tokio, Japón. <https://docplayer.net/5188288-Abstract-the-florence-flood-of-november-1966-its-aftermath-christopher-clarkson.html>

Clarkson, E. (2017). *Christopher Clarkson, ARCA*. <http://www.clarksonconservation.com>

Cockerell, D. (2005). *Bookbinding. The Classic Arts and Crafts Manual* [Edición facsimilar de la primera edición de 1901]. Dover Publications.

ECS Conservation (2021). *Donald Etherington*. <http://ecsconservation.com/staff/donald-etherington>

Dadson, E. (2012). *Salving library and archive collections*. British Library.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Esteka, D. de. (1579). *Meditaciones devotissimas del amor de Dios*. Iuan Gracias.

Etherington, D. (2018). After Florence: developments in conservation treatment of books. En P. Conway y M. O'Hara Conway (Eds.), *Flood in Florence, 1966: A Fifty-year Retrospective*. Michigan Publishing, University of Michigan Library. <https://quod.lib.umich.edu/m/maize/mpub9310956/1:10/--flood-in-florence-1966-a-fifty-year-retrospective?rgn=div1;view=fulltext>

Flood, A. (11 de enero de 2018). Fragments of books recovered from wreck of Blackbeard's ship. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/books/2018/jan/11/fragments-of-book-recovered-from-wreck-of-blackbeards-ship>

Frossmann, A. (3 de mayo de 2016). Recuperan del fondo marino un vestido intacto del siglo XVII. *Historia. National Geographic*. https://historia.nationalgeographic.com.es/a/recuperan-fondo-marino-vestido-intacto-siglo-xvii_10332

Ledesma, B. de. (1566). *De septem nouae legis sacramentis Summarium. Cum indice locupletissimo* [Encuadernación en pergamino flexible]. Mexico: excudebat Antonius de Espinosa.

Leonard, I. (2006). *Los libros del conquistador*. Fondo de Cultura Económica.

Major, J. (1529). *In quarto Euagelia expositiones luculentae & disquisitiones & disputationes contra haereticos plurimae*. Iodoco Badio.

Martin, D. (5 de octubre de 2003) Peter Waters Is Dead at 73; Preserved Hundreds of Thousands of Books Internationally. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2003/10/05/nyregion/peter-waters-dead-73-preserved-hundreds-thousands-books-internationally.html>

Martínez, J. L. (1983). *Pasajeros de Indias. Viajes transatlánticos en el siglo XVI*. Alianza.

Núñez Cabeza de Vaca, Á. (2016). *Nafragios*. Ediciones Coyoacán.

Pérez-Mallaína, P. (1997). *El hombre frente al mar. Nafragios en la Carrera de Indias durante los siglos XVI y XVII*. Universidad de Sevilla, Secretariado de Publicaciones.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Pickwoad, N. (1991). Italian and French sixteenth-century bindings. *Gazette of Grolier Club*, 43, 55-80.

Pickwoad, N. (1994). Onwards and downward: How binders coped with the printing press before 1800. En M. Harris y R. Myers (Eds.), *A Millennium of the Book. Production, Design & Illustration in Manuscript & Print 900-1900* (pp. 61-66). St. Paul's Bibliographies.

Pickwoad, N. (2011). Library or museum? The future of rare book collections and its consequences for conservation and access. En P. Engel, J. Schirò, R. Larsen, E. Moussakova e I. Kecskeméti (Eds.), *New Approaches to Book and Paper Conservation-Restoration* (pp. 113-130). Horn/Wien.

Rodríguez, S. M. (2017). El contrato de pasaje en la carrera de Indias (1561-1622). *Historia Mexicana*, 66(3). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-65312017000101479

Romero, M. E. (2013). *Limp, Laced-case Binding in Parchment on Sixteenth-century Mexican Printed Books, 2 vols.* [Tesis doctoral sin publicar]. University of the Arts London, Camberwell College.

Sánchez, G. (2003). Zarpar bajo cobijo divino. Prácticas religiosas en los viajes de la Carrera de Indias. En F. Trejo (Coord.), *La flota de la Nueva España 1630-1631: vicisitudes y naufragios* (pp. 145-208). Instituto Nacional de Antropología e Historia.

State Library of Queensland. (2021). *Caring for your collections: Saving water damaged collections*. Queensland: Gobierno de Queensland. https://www.slq.qld.gov.au/sites/default/files/Caring%20for%20your%20collections%20-%20Salvaging%20water%20damaged%20collections_2021.pdf

Torre, T. de la. (2011). *De Salamanca, España, a Ciudad Real, Chiapas (1544-1546)*. P. Tomé y A. Fábregas (Eds.). Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Waters, S. (2018). Peter Waters and the Origins of Library Conservation: A Memoir. P. Conway y M. O'Hara Conway (Eds.). *Flood in Florence, 1966: A Fifty-year Retrospective*. Michigan Publishing, University of Michigan Library. <https://quod.lib.umich.edu/m/maize/mpub9310956/1:8/--flood-in-florence-1966-a-fifty-year-retrospective?rgn=div1;view=fulltext>

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

SOBRE LA AUTORA

Martha Elena Romero Ramírez

Instituto de Investigaciones Bibliográficas (IIB),
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México
Comité Mexicano Memoria del Mundo, UNESCO
martha_romero_r@encrym.edu.mx
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8489-5133>

Investigadora del IIB de la UNAM. Doctora en Arqueología del Libro e Historia de la Encuadernación. Secretaria del Comité Mexicano Memoria del Mundo de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y representante en México del European Research Centre for Book and Paper Conservation-Restoration, de Austria. Docente en la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM). Ha participado en la conservación y estudio arqueológico de colecciones documentales en México. Sus encuadernaciones artísticas se han expuesto en México y el extranjero. Sus líneas de estudio e investigación son: la historia de la encuadernación, la arqueología del libro, y la conservación y uso del patrimonio documental.

A xvi Century Travel Diary as an Introduction to the Practices of Rescue and Recovery of Water Damaged Books

[Ir a la versión en español](#)

DOI: 10.30763/intervencion.250.v2n24.29.2021 · YEAR 12, ISSUE NO. 24: 34-53

Submitted: 12.03.2021 · Accepted: 25.11.2021 · Published: 28.12.2021

Martha Elena Romero Ramírez

Instituto de Investigaciones Bibliográficas (IIB),
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Mexico
Comité Mexicano Memoria del Mundo, UNESCO

martha_romero_r@encrym.edu.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8489-5133>

Traducción por/Translation by Richard Addison

ABSTRACT

This piece covers the actions taken for the care of waterlogged books in two different historical contexts. The first, found in the travel diary of friar Bartolomé De las Casas, when in the xvi century he left Salamanca (Spain) for Ciudad Real, in Chiapas (New Spain), as written by friar Tomás de la Torre. It describes in detail the trip and the rescue and recovery of the books that were shipwrecked with the Dominicans in the Bahía de Términos. The second context includes the rescue and recovery work carried out in Florence in 1966, after they suffered a great flood. The objectives and the rescue actions carried out in these two events are analyzed and compared, as well how their actions were determined by the types of bindings of the recovered books. The question of determining the historical value of De la Torre's manuscript as the first document currently known that records the steps followed for the rescue and recovery of flooded books in Mexico is established.

KEY WORDS

xvi century binding; rescue and salvage; waterlogged books; archeology of books; shipwrecks

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

In his travel chronicles from 1544, friar Tomás de la Torre¹ tells how friar Bartolomé De las Casas, already consecrated the bishop of Chiapas, organized a journey with Dominican friars with the intention of evangelizing Ciudad Real, today San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.² A first group, headed by De las Casas, left Salamanca and traveled on foot to Seville, where they were joined by other holy men from different parts of Spain (De la Torre, 2011, p. 55). From there they would leave for the Indies, next passing through Sanlúcar, La Gomera, Santo Domingo, Campeche and Tabasco before finally settling in Chiapas (Martínez, 1983, p. 237).

In their luggage³ they included everything necessary both for their seafaring voyage and for their activities post disembarkation, as well as a dozen boxes of books owned by friar Bartolomé (De la Torre, 2011, p. 34). Although the exact titles of the books that De las Casas took are unknown, it is assumed that, in addition to them being for his personal use, they were also intended to aid him in his task of evangelizing the indigenous people and because of his love for them—in addition to his appointment as bishop of Chiapas—, a work tool and an instrument of spiritual teaching for the missionaries.

It should be noted that the books that accompanied religious men, conquistadors and civilians crossing the Atlantic were not only utilitarian; although many printed books dealt with religious themes that helped them to maintain hope and strengthen their

¹ Father Tomás de la Torre “was a lector of philosophy in his convent in Salamanca” (Martínez, 1983, p. 236). He took the Dominican habit in the convent of San Esteban, also in Salamanca, “and it can be presumed that he young at the time [...], a sensitive and learned man, especially in the Scriptures” (Martínez, 1983, p. 236). In Guatemala he was prior, vicar provincial and first provincial of the Province of St. Vincent from 1553 to 1566. He founded several convents in Guatemala and Mexico. He died in 1567. He was entrusted as chronicler of the trip by De las Casas himself, because of his appropriate faculties to carry out this task (Martínez, 1983, p. 236).

² The travel diary from Salamanca to Ciudad Real was written in 1544-1545 by friar Tomás de la Torre, with the title *Historia de la venida de los religiosos de la provincia de Chiapa (History of the coming of the religious of the province of Chiapa*. Editorial translation). Francisco de Vázquez described the manuscript in 1716. The work has been partially reproduced in different sources. According to Martínez, its first complete edition is from 1945, by Frans Blom, *Diario de fray Tomás de la Torre, 1544-1545. Desde Salamanca, España, hasta Ciudad Real, Chiapas: diario de viaje, 1544-1545 (Diary of Friar Tomás de la Torre, 1544-1545. From Salamanca, Spain, to Ciudad Real, Chiapas: travel diary, 1544-1545*. Editorial translation), printed by Editora Central in Mexico (Martínez, 1983, p. 238). However, the title on the title page of this edition is *Desde Salamanca, España, hasta Ciudad Real, Chiapa. Diarios del viaje 1544-1545*; it is clarified that the prologue and notes are by Blom, and the text, by friar Tomás de la Torre. The title used in this work is *De Salamanca, España, a Ciudad Real, Chiapas [1544-1546] (From Salamanca, Spain, to Ciudad Real, Chiapas [1544-1546]*. Editorial translation), published in 2011 in Madrid.

³ *Luggage*: refers to provisions, dishes, clothes and personal items necessary for the entire trip that each passenger carried with them as supplies. (Martínez, 1983, p. 56; Rodríguez Lorenzo, 2017). Editorial translation from the Spanish version.

faith during the difficult voyage, there was also literature of chivalry and adventure, whose reading made the journey more bearable. Many books traveled as merchandise and some manuscripts were even produced on board, such as travel logs and commercial and scientific records, without discarding personal diaries (Leonard, 2006). According to Sánchez (2003, p. 154), on these voyages, the religious men participated in collective readings and “were occupied with reading, studying, praying, preaching and teaching the other people on the ship, meaning that they were always in some way busy”.⁴

TYPES OF BINDINGS THAT ACCOMPANIED TRAVELERS TO THE INDIES, XVI CENTURY

The differences in the use and destiny of the books and notebooks as well as the social, political and religious status of the owner were—and still are—evidenced in the characteristics of the bindings (Pickwoad, 1991). Luxurious bindings, with hard covers of wood or board, covered in leather with embossed or gilded decorations⁵ were owned by high-ranking people, such as bishop De las Casas, who could afford the cost of these fine finishes. As an example, we can cite the binding shown in Figure 1, kept in the Biblioteca Nacional de México (BNM).⁶ Bound in full leather over wooden boards, it belonged to friar Juan de Zumárraga (Figure 1c), the first bishop of Mexico. Luxury is evident in the use of wood for the boards (Figure 1a), the elaborate stitching on four supports and the woven endband (Figure 1b) as well as in the aesthetic elements: the decorations on the leather and on the metal clasps. It is, indisputably, an expensive binding.

In the personal libraries of figures such as Zumárraga or De las Casas, books with this type of binding coexisted alongside more ordinary looking ones, books for common use, on limp, laced-case bindings of parchments, whose costs were much more accessible and were therefore, more widespread across Spain (and the rest of Europe), on ships and in New Spain (Figure 2).

⁴ Editorial translation. All quotes and description of terms where the original text is in Spanish are also editorial translations.

⁵ *Embossing*: dry or hot embossing, made with hand tools, such as wheelbarrows, carts, pallets, etc. (Bermejo, 1998, p. 137). *Gilding*: decorative technique consisting of the use of gold leaf or gold film to enhance the design (Bermejo, 1998, p. 102).

⁶ National Library of Mexico: Centro Cultural Universitario, Ciudad Universitaria, Coyoacán, C. P. 04510. Mexico City, Mexico.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021



FIGURE 1. John Major (1529). a) Full leather binding on wooded boards, embossed decoration. b) Hand-woven endband. c) Exlibris manuscript of friar Juan de Zumárraga (Photographs: Martha Romero, 2011, BNM, [RFO 226.07 MAJ.i. 1529, ej. 2]).

FIGURE 2.
 Bartolomé de
 Ledesma (1566).
 (Photograph:
 Martha Romero,
 2011, BNM, [RSM
 1566 M4LED ej.
 3]).



Sometimes books destined for trade were transported with a temporary paper binding⁷ or even bareback, without any covering, only as sewn bookblocks (Leonard, 2006; Pickwoad, 2011); in this way, booksellers saved the cost of the covers and reduced taxes caused by the weight and volume of their shipments. When they reached their final destination, the buyer could have them bound as they pleased, according to their taste and pocket capacity (Pickwoad, 2011).

THE VOYAGE AND SHIPWRECK OF THE BOOKS OF BISHOP BARTOLOMÉ DE LAS CASAS

When they set sail, the Dominicans could hardly have imagined that they were embarking on a voyage that, for many reasons, some circumstantial some due to bad decision making, was going to be long, painful and high-risk. After surviving and overcoming the “panic before the storms [...] the accumulated miseries of: heat, drowning, thirst, hunger, filth, dizziness, lice, pestilence; the badly battered ship that was tilted and in which the friars were used as ballast” (Martínez, 1983, p. 236), and as far as friar Tomás relates in his travel log, the friars and their lord bishop arrived in Campeche, from where they would next sail leave for Tabasco.

The crossing had to be made in large canoes yet this represented a problem, because the amount of adequate boats available was sparse, the group was a large one and, to further complicate things was all the crew’s stuff and the huge amounts of books they were carrying.

In treacherous conditions for navigation, as the travelers sailed north, they were taken by surprise; their boats began taking on so much water that all the merchandise on board began absorbing it thus increasing their overall weight, which in turn destabilized the boats even further. Then, a great wave lashed against the ship with such force that the boxes with the friars sitting upon them fell into the water. Friar Thomas recalls that after this devastating wave, which drowned several friars and civilians, came another one of equal ferocity that ended up overturning the vessel. The waves continued to lash the ship; some of its passengers and crew members drowned, while those who managed a good grip on the boat barely just survived (Martínez, 1983, p. 274).

⁷ *Cover paper*: thick and heavy paper, used as a cover in economical or temporary bindings or as a support for covers in semi-flexible bindings (Martínez de Sousa, 2004, p. 722).

The storm eventually withdrew leaving a toll of thirty-two drowned men in its wake, nine of whom were from the religious party; the tide carried the boat to run ashore on the Isla de Términos. The survivors

found ten or twelve boxes that the storm had tossed over towards the lagoon, their contents buried in silt on the water's banks. So, in order to recover their lost belongings, they had to wade through the river, the water level in parts reaching up to their throats [...], and they had no other viable solution but to carry thick and long sticks, to prevent themselves from sinking when they attempted to dislodge the boxes from the banks (de la Torre, 2011, p. 104).⁸

After recovering their lost possessions, they eagerly checked the condition of their precious books but soon realized that they were covered with mud so fine that it had penetrated between the sheets of text. They were in such a bad condition that the Dominicans thought them unusable: "The books were in such a condition that we did not think we could use them, covered with slime, and mud so fine that it got between the leaves and then dried — it was worse than paste..." (de la Torre, 2011, p. 104).

In order to understand the actions taken by the Dominican contingent to take care of the bishop's books, it is necessary to know a little bit about the features of the bindings⁹ of the works that the friars had transported in the now flooded boxes.

XVI CENTURY BINDINGS AND THEIR CONSTRUCTION SYSTEMS

The difference between the hard cover bindings and those made from limp parchment (Figure 3) is, in addition to the appearance, the time invested in the binding process: the binding process is different in both types. In the case of the ones made with limp parchment —an apparently simple binding without decoration—, is that when it is closed, the main elements of attaching the case to the bookblock are visible (Figure 4a). Upon opening it, the rest of the binding elements are revealed. Sometimes, apart from the endband-core slips and the sewing-suport slips laced through

⁸ The editors of this edition were Pedro Tomé and Andrés Fábregas.

⁹ In this work, *binding* is understood as the "Set of techniques, processes and operations that consist of the union of sheets, leaflets or booklets with covers made from various materials, in order to achieve better conservation and manageability, and that can reach the consideration of being called art when they have been so beautifully decorated" (Carpallo, 2015, p. 12).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

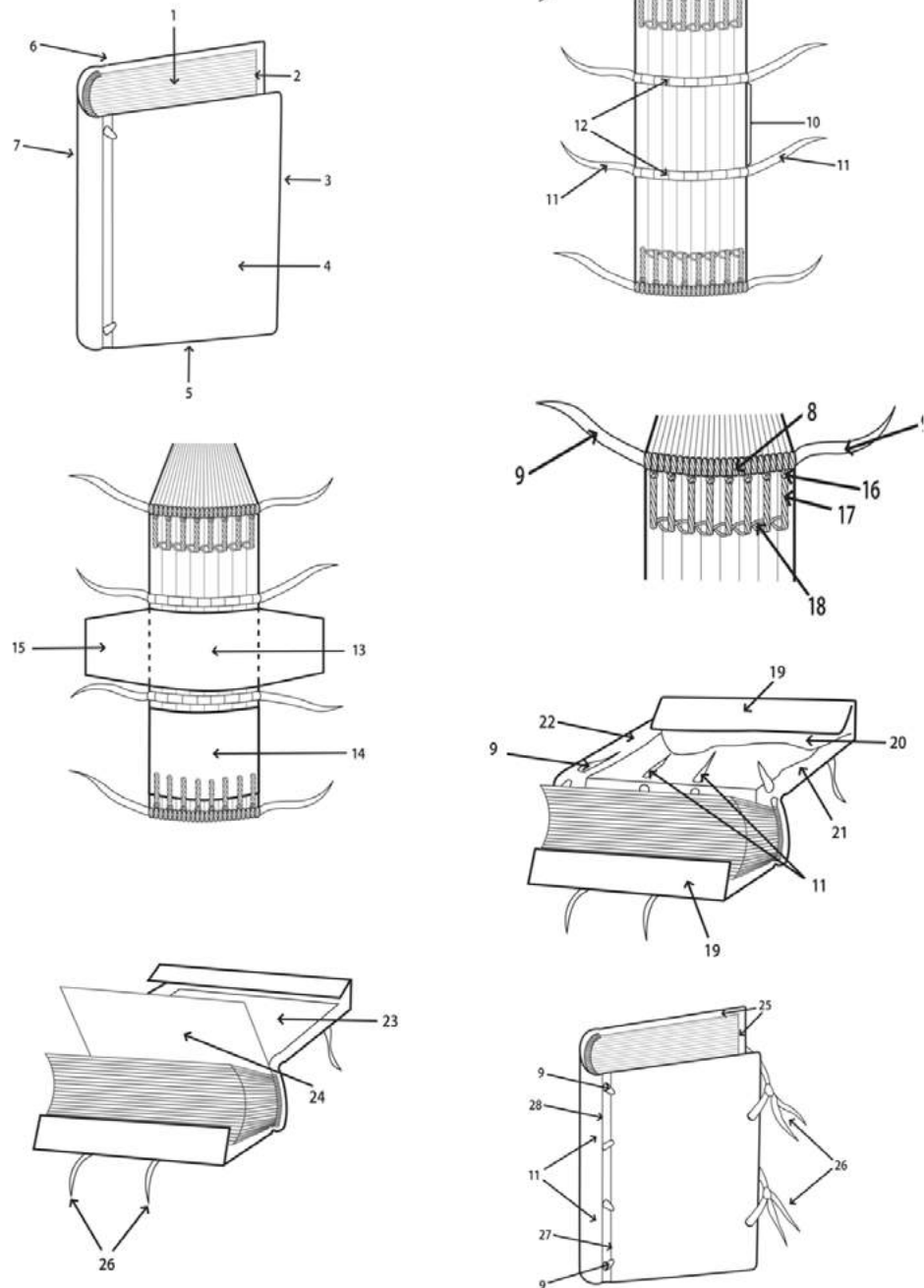


FIGURE 3. Elements of the limp, laced-case parchment binding: 1. Head edge, 2. Fore edge, 3. Front, 4. Front board, 5. Tail, 6. Head, 7. Spine, 8. Endband, 9. Endband-core slips, 10. Panel, 11. Sewing-support slips, 12. Sewing supports, 13. Spine lining, 14. Transverse spine-lining joints, 15. Panel linings, 16. Back bead, 17. Tiedown, 18. Kettlestitch (sewing), 19. Cover extensions, 20. Fore-edge turn-in, 21. Tail-edge turn-in, 22. Head-edge turn-in, 23. Pastdown, 24. Flyleave (endleaves), 25. Square, 26. Ties (fastenings), 27. Joint-crease, 28. Spine-crease (Diagram: Martha Romero, 2013, p. 442).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

the covers (Figure 4b), there are the spine linings and the end-leaves. The attachment is entirely mechanical and it is simply reinforced by the adhesion of the other elements. These features allow the cover to be easily removed and replaced by an equal or more elaborate one. The adhesives used were made from animal origin, such as glue, or vegetable based materials, such as pastes, which could be softened with water.

FIGURE 4.
 a) Sewing-support slips that attach the parchment cover to the bookblock.
 b) Sewing-support slips at the inside of the cover. Martín de Azpilcueta (1575)
 (Photographs: Martha Romero, 2011, BNM, [RFO 253 AZP.c. 1570]).



In comparison, for bindings with hard covers, whether board or wood, it would be necessary to cut the boards out then: Make the lacing-holes for the lacing, make the actual binding itself, cover it, before attach the whole internal system (Figure 5). Finally, it was decorated. Hence, leather bindings were more expensive than limp parchment bindings, not only because of the cost of the material

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

but also because of the more elaborate work processes involved (Pickwood, 1994).



FIGURE 5. Appearance and structure of a board binding, covered in leather. a) Decoration. b) Endband. c) Sewing support. Diego de Esteka (1579) (Photograph: Martha Romero, 2011, BNM, [RFO 242.2 EST.m. 1597]).

As for the books destined for trade, whether they were sewn or partially bound bookblocks, naked or bound, transportation in wooden barrels or crates was preferred, in order to protect them from humidity during the sea voyage and to ensure that they arrived to port in a complete and orderly condition (Leonard, 2006).

Other types of bindings found aboard the ships were notebooks. They were usually limp, leather—or parchment—covered, and sometimes with ties and flaps (Figure 6). They had to be light bindings, which allowed a complete opening to write freely and comfortably, and the flexibility of their covers was very practical in adapting to the circumstances of use and transport.

INTUITIONS AND PRACTICES IN THE SALVAGE OF SHIPWRECKED BOOKS

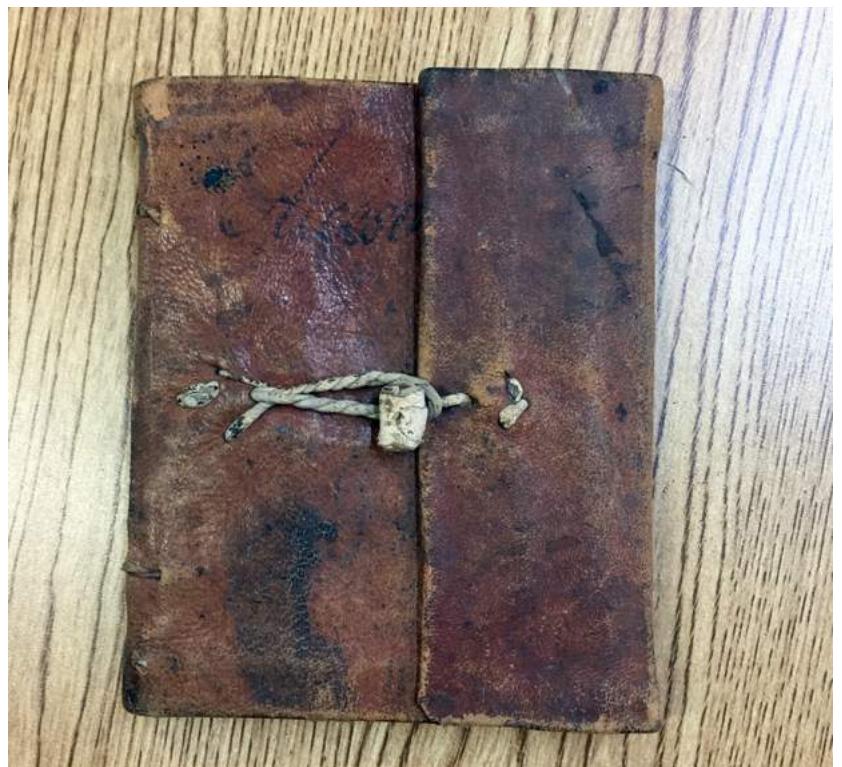
The books found by the Dominican friars were taken in canoes to Xicalongo, six leagues¹⁰ from where they were found, to wash them

¹⁰ Six leagues equal 29 km; 1 league = 4.8 kilometers.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 6. Archive binding with envelope-type flap, xviii century (Photograph: Martha Romero, 2018, Archivo Histórico José María Basagoiti, Colegio de San Ignacio de Loyola Vizcaínas).



in fresh water. They invested six days of work to “save the books and wash them, remove the mud from them, unstick them [...] and thus, with everyone chipping in, most of the texts were rescued, especially those with parchment bindings that could be removed; yet they were left with a pestilential odor that couldn’t be eliminated. Later we have seen that without any intervention, they begin to rot and waste away...” (Martínez, 1983, p. 227). It is here where the previous explanation of the structures of the bindings gains relevance, since, as mentioned, due to the characteristic mechanical joints, the limp parchment covers could be easily removed.

For logical reasons and hierarchies of use and value, when rescuing the books, the friars prioritized the recovery of the texts;¹¹ losing the binding was not a big concern. The decision to remove the limp parchment covers was made because doing so facilitated the process of washing the leaves. It should be mentioned that the leather and parchment used in the binding reacted quickly to any contact with water, so removing the covers prevented them from shrinking as they dried and consequently deforming the struc-

¹¹ In this text, *rescue* is understood as those first actions following a disaster to avoid major secondary damage or permanent damage to the collections (State Library of Queensland, 2021, p. 1; Dadson, 2012). And by *recovery*, conservation-restoration interventions for the physical, mechanical and chemical stabilization to put cultural property to good use, in this case, documents.

tures, subjecting the sewn bookblock to stresses for which they were not designed (Clarkson, 2003).

The value of the books transported were such that, after the rescue and recovery of these copies, a couple of brothers were sent to other parts of the coast in search of “the bodies of the deceased and the unaccounted texts” (Martínez, 1983, p. 227).

At that time, the salvage and recovery of goods and people during or after a shipwreck were determined by the cost and value given to each one, taking into account the purpose of the voyage or the individual traveler’s mission (Pérez-Mallaína, 1996).¹² For friar Bartolomé De las Casas, the books and the Dominicans had priority: he would not let part of his patrimony or his brothers be lost.

The intuitive or, perhaps, empirical reaction that guided the salvage of the surviving books from the XVI century shipwreck in Bahía de Términos, together with the improvisation in the face of space and time restraints, are very similar to the rescue actions that took place in Florence, Italy, in 1966, after the November flood.

FLORENCE, 1966: BOOK RESCUE AND RECOVERY ACTIONS

The torrential rains caused the Arno River to overflow its banks, leaving the city buried under water and mud, and with it, a large part of its bibliographic and written heritage stored throughout its various cultural centers (Carniani & Paoletti, 1991), including the National Library of Florence.

When the water level dropped, the books were covered in sludge and even worse so — oil that had leaked from the damaged heating systems. The water softened the natural adhesives and several covers came loose from the bound bookblocks (Etherington, 2018). The leather and parchment covers shrank and warped. The stacked books had preferential openings where water had run through and mixed with the parchment to form singular congealed masses, while many others were already overrun with mold (Waters, 2018). According to Waters (2018), “XVI century books suffered less because the adhesive used on them was starch rather than glue. Books bound in limp parchment held up better than most.”

¹² For example, during the voyage of conquest (1527), faced with the threat of sinking due to bad weather at Cabo de Santa Cruz, Cuba, Álvaro Núñez Cabeza de Vaca, in his capacity as treasurer and alguacil mayor, instructed the pilots to save “the people and the horses” (Frossman, 2016, p. 5). In the case of the six ships wrecked in the Yucatán Peninsula (1614), the governor clearly ordered that, firstly, the “azogues and His Majesty’s bulls should be saved; then the clothes, wine and other property; and in third place all the Spaniards and any other people” (Pérez-Mallaína, 2006, p. 37).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Etherington¹³ (2018), who participated in the recovery of the books narrates that, upon the arrival of the English contingent in Florence, led by Peter Waters,¹⁴ the restorative actions had already begun. Inexpert decisions had caused more harm than good: some wet or damp books had already been sent to the tobacco and grain drying ovens; while this did cause them to dry, they also suffered burns on the edges and the leather and papers from dehydration. Others were placed vertically to dry in front of heaters, causing the water and gelatin in the parchment to run off, which resulted in the latter to concentrate between the folds of the spine of the gatherings to stick together or weakened them. The leather bindings and covers that were originally attached to the spine were taken off in a desperate rather than careful manner, pulling the sewing threads which in turn, tore the gatherings at the spine-fold (Waters, 2018).

In general, the books that went through a drying process, were wrapped—even the most deformed ones—and then stored. On the instructions of the director in charge of the group of volunteers and students, the books had to be cleaned before drying; when the mud was dry, it was removed with a spatula or similar instrument and, if they still contained moisture, this was removed with damp sponges. It was essential however, to open the books before they reached the drying stations (Waters, 2018).

Gathered in Florence, bookbinding specialists from different nations who had expertise in book restoration came to the conclusion, after several discussions, that it was necessary to take a different form of action. Faced with the magnitude of the problem and the sheer number of books to be treated, Peter Waters devised a system for serial care, consisting of a line of work that, according to Sheila Waters (2018) and Christopher Clarkson (2003), included:

1. Cleaning and separate gatherings.¹⁵ Dry mud was to continue being removed by spatula or scalpel. The covers and gatherings were separated by cutting out the sewing and sewing

¹³ Don Etherington: Conservator “nationally and internationally recognized for his innovative design and implementation of conservation procedures, including phased preservation programs for libraries and institutions [...] He holds the position of Honorary Fellow in both the American Institute for Conservation and the International Conservation Institute” (ECS Conservation, 2021).

¹⁴ Peter Waters: british bookbinder and conservator. He is considered the father of preventive conservation in libraries, for the development of “phased conservation” programs, elaborated as a consequence of the Florence flood in 1966. He was the first conservator hired for the area of restoration at the Library of Congress of the United States (Martin, 2003).

¹⁵ In book preservation, the term *separate gatherings* refers to the process of detaching the bookblock from the cover and separating the sheets or gathering that formed the bookblock.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

supports. The sheets were interspersed with moisture-resistant papers so that they could be washed. The colored images were fixed with 3% nylon in alcohol solution.

2. Washing and drying. The sheets were placed on boards that were floating in water with Topano. They were then drained and pressed to remove any excess water. During this step, bleaching, deacidification and re-sizing were carried out as and when was necessary. Drying was carried out by hanging the sheets on clotheslines made of polyester thread and exposed to hot air from heaters or placed on drying racks. Once they were dry, a librarian would then put the works back in order.

3. Reinforcement of tears and lacunae. Japanese paper and an adhesive were used to keep the fibers together and flexible at the joints (the exact type of adhesive is not mentioned).

4. Rebinding or wrapping. Small books were bound in limp parchment using the structure developed by Christopher Clarkson,¹⁶ based on early Italian bindings of that type. Those that required a more elaborate binding process, or that were to be rebound in their original covers, were wrapped in paper (their characteristics are not described) and stored in that manner pending their subsequent binding.

As can be seen in the Florentine case, as was the case with the books of De las Casas, the limp parchment covers were easier to remove. The bookblocks without cover were also washed in clean water, to remove the mud and to detach and separate the sheets, just as the religious travelers had done centuries before. In both tragedies, washing and removing the mud was a priority, as well as drying both the covers and the bookblock themselves, to avoid the development of microorganisms that could endanger the materials and potentially the people themselves (Carniani & Paoletti, 1991).

Although in both the cases of the Dominicans and in Florence, the decisions taken for the care of the books was very similar, yet the objectives behind the actions taken were different. The former sought to save the books that, in addition to being of great value because they belonged to the bishop and were practically impos-

¹⁶ Christopher Clarkson: noted conservator of historic books, bindings and manuscripts on paper and parchment. He was a recognized member of the Conservation Institute. He participated in the rescue of books flooded in the Florence flood of 1966 and developed an adhesive-free structure for binding on limp parchment for the conservation of books. It was he who coined the term *book conservation* and laid the theoretical, methodological and technical foundations for the training of new specialists in the field (Clarkson, 2017).

sible to return, were also fundamental for their mission in Chiapas. In the second case however, the restorative actions were aimed at rescuing Italy's, and to some degree —the world's— bibliographic heritage, knowledge that in many cases was impossible to replace. In the case of the events that occurred in the XVI century, books were rescued for their use; whereas with the example explained from the XX century, it was done due to their significance and heritage value.

Another major difference in the intentions behind the salvation efforts made in each case, was that in Florence, the historical, technical and material evidence of the books was seriously considered in the decision-making process. Written and photographic records were made, and binding elements that were removed, either for restoration or because water had dislodged them from their original books, were placed in envelopes that were stored with the particular book they had originally belonged to (Etherington, 2018).

Despite the recurring idea that books are fragile due to their material nature, in both incidents, which occurred 400 years apart, several of the flooded books withstood the aggressive transit through dirty or salty waters, followed by wet and then dried hardened mud, and finally, the rescue procedures in baths of clean water or, as mentioned by friar Tomás de la Torre, sweet water (2011), and subsequent drying.

CENTRALITY OF MATERIAL RESISTANCE AND TECHNIQUES IN BOOK RESCUE AND RECOVERY

The resistance of the materials and techniques used in bookbinding and, therefore, in the production of books, has been a determining factor in the processes of rescue and recovery of these informative goods. In addition to the previous cases, another proof for the resistance of the constituent materials of books, at least of those manufactured with papers made from rags, leather and parchment produced before the Industrial Revolution, is the leather coverings of bindings that must have been luxurious, that carried King Charles I of England's coat of gold tooled (1600-1649), recovered from the wreck of a Dutch ship, near the Isle of Tessel.¹⁷ The tooling on the binding, along with the richness of the other salvaged pieces, might indicate that at least part of the cargo was owned by the Stuarts, the royal family of England at the time

¹⁷ The largest of the Frisian islands of what is now the Netherlands.

(Forssmann, 2016). The piece is displayed in the virtual exhibition of the Kaap Skil Museum (Netherlands), where it is explained that, in addition to that particular leather cover, others were found, also made of leather —some with metal clasps—, all of which were still in a good condition (Forssmann, 2016).¹⁸ Unfortunately, no further information on the rescue and recovery process is given.

A further case for the surprising material strength of the book's components, is a piece of printed paper from a copy recovered from the XVIII century wreck of the Queen Anne's Revenge, a ship owned by Blackbeard. The note in the English newspaper *The Guardian* states that "16 fragments, covered by a layer of wet mud, were found inside a cannon chamber" (Flood, 2018). The text belonged to Captain Edward Cooke's *A voyage to the South Sea and round the world*, printed in 1712.¹⁹ Regardless of whether the work was used to keep the gunpowder in place inside the cannon, those fragments provide evidence that books were aboard the pirate ship and withstood both the passage of time underwater and the subsequent recovery processes. In this case, there is also no information on the salvage processes used in the recovery.

CONCLUSIONS

Since ancient times books have served as the faithful companions of travelers. Their company has made long journeys more bearable, especially in the past, when a trip could last for months. The journeys of objects have also been due to the various uses and functions they have been given throughout history. In the cases of the exposed shipwrecks, the bishop De las Casas took them, together with the Dominican friars, as a work tool and perhaps for the evangelization of the natives of Chiapas, while in the two remaining

¹⁸ The Cape Skil Museum (in English), is located on Tessel Island: <https://www.kaap-skil.nl/>. The mentioned leather cover can be viewed at the following link: https://historia.nationalgeographic.com.es/a/recuperan-fondo-marino-vestido-intacto-siglo-xvii_10332

¹⁹ Cooke, E. (1712). *A voyage to the South Sea, and round the world, perform'd in the years 1708, 1709, 1710, and 1711* : "Containing a journal of all memorable transactions during the said Voyage; the Winds, Currents, and Variation of the Compass; the taking of the Towns of Puna and Guayaquil, and several Prizes, one of which a rich Aeapulco Ship. A Description of the American Coasts, from Tierra del Fuego in the South, to California in the North (from the Coasting-Pilot, a Spanish Manuscript.) An Historical Account of all those Countries from the best Authors. With a new map and description of the mighty River of the Amazons. Wherein an account is given of Mr. Alexander Selkirk, his Manner of living and taming some wild Beasts during the four Years and four Months he liv'd upon the uninhabited Island of Juan Fernandes. Illustrated with cuts and maps". Londres: printed by H.M. for B. Linot and R. Gosling in Fleet-Street, A. Bettesworth on London-Bridge, and W. Innyes in St. Paul's Church-Yard.

cases, the books were part of the goods found in sunken ships, property of defined owners, for specific personal use.

The diverse circumstances in which the books and the remains discussed in this article were found, as well as the violent shipwreck conditions to which they were subjected, and from which they were mostly all recovered, demonstrate that their constituent materials and structures were resistant and durable. In spite of the fact that the historical moments in which the events and the cited findings took place cover European books from the xvi to the xx centuries, the characteristics of quality and resistance of the materials and the constructive techniques of the books, are similar. Both situations allow a valid comparison for the behavior of the materials under flooding, rescue and recovery conditions.

The Florence flood of 1966 and the procedures carried out for the rescue and recovery of the affected documentary heritage, whose course was set through the exchange of ideas and expertise from a large number of multi-national restorers who worked on the rescue, marked the emergence of the specialty of book conservation within the discipline of conservation-restoration. From that tragic moment on, the training of conservator-restorers specialized in books, with knowledge of both materials and binding structures, began. Like with any other specialty, this one is in constant research and generation of knowledge for the best treatment and conservation of bibliographic works and, of course, of their bindings.

Notwithstanding the theoretical and practical advances in the area, the first reaction rescue practice for some cases of waterlogged books—even more so if they involved salt water or mud—is still, where possible, washing them with clean fresh water. Surely there were advances in book care from the xvi to the xx century, as evidenced by Douglas Cockerell's book printed in 1901, *Bookbinding. The Classic Arts and Crafts Manual*, in which he includes a section on the care of bound books and another on the preservation of antique bindings; yet, it was not until 1966, because of the Florentine experience, that the theoretical and ethical principles of book conservation were established. This event also opened up several avenues of research and development for book conservation and for the training of professional conservators of bibliographic material.

Florence laid the foundations for the archaeology of books, which has also led to new approaches for the study and interpretation of the binding as an integral element of the book it protects. In this sense, the task of locating the waterlogged and rescued books

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

of De las Casas for their study and analysis, is still pending, from which we will obtain new information on the history of bookbinding and book conservation in Mexico.

REFERENCES

Azpilcueta, M. de. (1575). *Capítulo veynte y ocho, de las Addiciones del Manual de Confesores*. Adrian Ghemart.

Bermejo, J. B. (1998). *Enciclopedia de la encuadernación*. Ollero y Ramos Editores.

Carniani, M., & Paoletti, P. (1996). *Firenze. Guerra & alluvione. 4 Agosto 1944 / 4 Novembre 1966*. Becocci Editore.

Carpallo, A. (2015). *Identificación, estudio y descripción de encuadernaciones artísticas*. Adabi/Gobierno del Estado de México.

Clarkson, Ch. (2003). *The Florence flood of November 1966 & its aftermath* [Conference presentation summary]. Training program for preservation staff in the National Diet Library, Tokio, Japón. <https://docplayer.net/5188288-Abstract-the-florence-flood-of-november-1966-its-aftermath-christopher-clarkson.html>

Clarkson, E. (2017). *Christopher Clarkson, ARCA*. <http://www.clarksonconservation.com>

Cockerell, D. (2005). *Bookbinding. The Classic Arts and Crafts Manual* [Facsimilar edition based on the 1st edition of 1901]. Dover Publications.

ecs Conservation. (2021). *Donald Etherington*. <http://ecsconservation.com/staff/donald-etherington>

Dadson, E. (2012). *Salving library and archive collections*. British Library.

Esteka, D. de. (1579). *Meditaciones devotissimas del amor de Dios*. Iuan Gracias.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Etherington, D. (2018). After Florence: developments in conservation treatment of books. In P. Conway y M. O'Hara Conway (Eds.), *Flood in Florence, 1966: A Fifty-year Retrospective*. Michigan Publishing, University of Michigan Library. <https://quod.lib.umich.edu/m/maize/mpub9310956/1:10/--flood-in-florence-1966-a-fifty-year-retrospective?rgn=div1;view=fulltext>

Flood, A. (January 11, 2018). Fragments of books recovered from wreck of Blackbeard's ship. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/books/2018/jan/11/fragments-of-book-recovered-from-wreck-of-blackbeards-ship>

Frossmann, A. (May 3rd, 2016). Recuperan del fondo marino un vestido intacto del siglo xvii. *Historia. National Geographic*. https://historia.nationalgeographic.com.es/a/recuperan-fondo-marino-vestido-intacto-siglo-xvii_10332

Ledesma, B. de. (1566). *De septem nouae legis sacramentis Summarium. Cum indice locupletissimo* [Parchment binding]. Mexici: excudebat Antonius de Espinosa.

Leonard, I. (2006). *Los libros del conquistador*. Fondo de Cultura Económica.

Major, J. (1529). *In quarto Euagelia expositiones luculentae & disquisitiones & disputationes contra haereticos plurimae*. Iodoco Badio.

Martin, D. (October 5th, 2003) Peter Waters Is Dead at 73; Preserved Hundreds of Thousands of Books Internationally. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2003/10/05/nyregion/peter-waters-dead-73-preserved-hundreds-thousands-books-internationally.html>

Martínez, J. L. (1983). *Pasajeros de Indias. Viajes transatlánticos en el siglo xvi*. Alianza.

Núñez Cabeza de Vaca, Á. (2016). *Nafragios*. Ediciones Coyoacán.

Pérez-Mallaína, P. (1997). *El hombre frente al mar. Naufragios en la Carrera de Indias durante los siglos xvi y xvii*. Universidad de Sevilla, Secretariado de Publicaciones.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Pickwoad, N. (1991). Italian and French sixteenth-century bindings. *Gazette of Grolier Club*, 43, 55-80.

Pickwoad, N. (1994). Onwards and downward: How binders coped with the printing press before 1800. In M. Harris y R. Myers (Eds.), *A Millennium of the Book. Production, Design & Illustration in Manuscript & Print 900-1900* (pp. 61-66). St. Paul's Bibliographies.

Pickwoad, N. (2011). Library or museum? The future of rare book collections and its consequences for conservation and access. In P. Engel, J. Schirò, R. Larsen, E. Moussakova e I. Kecskeméti (Eds.), *New Approaches to Book and Paper Conservation-Restoration* (pp. 113-130). Horn/Wien.

Rodríguez, S. M. (2017). El contrato de pasaje en la carrera de Indias (1561-1622). *Historia Mexicana*, 66(3). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-65312017000101479

Romero, M. E. (2013). *Limp, Laced-case Binding in Parchment on Sixteenth-century Mexican Printed Books, 2 vols.* [Unpublished doctoral thesis]. University of the Arts London, Camberwell College.

Sánchez, G. (2003). Zarpar bajo cobijo divino. Prácticas religiosas en los viajes de la Carrera de Indias. In F. Trejo (Coord.), *La flota de la Nueva España 1630-1631: vicisitudes y naufragios* (pp. 145-208). Instituto Nacional de Antropología e Historia.

State Library of Queensland. (2021). *Caring for your collections: Salvaging water damaged collections*. Queensland: Gobierno de Queensland. https://www.slq.qld.gov.au/sites/default/files/Caring%20for%20your%20collections%20-%20Salvaging%20water%20damaged%20collections_2021.pdf

Torre, T. de la. (2011). *De Salamanca, España, a Ciudad Real, Chiapas (1544-1546)*. P. Tomé y A. Fábregas (Eds.). Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Waters, S. (2018). Peter Waters and the Origins of Library Conservation: A Memoir. In P. Conway y M. O'Hara Conway (Eds.), *Flood in Florence, 1966: A Fifty-year Retrospective*. Michigan Publishing, University of Michigan Library. <https://quod.lib.umich.edu/m/maize/mpub9310956/1:8/--flood-in-florence-1966-a-fifty-year-retrospective?rgn=div1;view=fulltext>

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

ABOUT THE AUTHOR

Martha Elena Romero Ramírez

Instituto de Investigaciones Bibliográficas (IIB),
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Mexico
Comité Mexicano Memoria del Mundo, UNESCO
martha_romero_r@encrym.edu.mx
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8489-5133>

A researcher at the IIB of UNAM. PhD in Book Archaeology and History of Bookbinding. Secretary of the Mexican Memory of the World Committee of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) and representative in Mexico of the European Research Centre for Book and Paper Conservation-Restoration, Austria. She teaches at the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM). She has participated in the conservation and archaeological study of documentary collections in Mexico. Her artistic bindings have been exhibited both in Mexico and abroad. Her lines of study and research are the history of bookbinding and book archeology, and the conservation and use of bibliographical heritage.

Diagnóstico para configurar la colección documental sobre paleontología en el Instituto Nacional de Antropología e Historia, México

Diagnosis to Configure the Documentary Collection on Paleontology in the Instituto Nacional de Antropología e Historia, Mexico

DOI: 10.30763/intervencion.251.v2n24.30.2021 · AÑO 12, NÚMERO 24: 54-91 · YEAR 12, ISSUE NO. 24: 54-91

Postulado/Submitted: 13.03.2021 · Aceptado/Accepted: 01.12.2021 · Publicado/Published: 28.12.2021

Rosaura Mitra Ávila

Coordinación Nacional de Arqueología (CNA),
Instituto Nacional de Antropología e Historia, (INAH), México
mitraura@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7777-9601>

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo · Traducción por/Translation by Martha Macías

Ir a versión
en español

RESUMEN

Este ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN pretende exponer las fases y resultados del diagnóstico ejecutado como parte de la investigación-intervención en el proyecto de titulación de la Maestría en Conservación de Acervos Documentales (2018-2020) de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM, México), en la cual se planteó una propuesta teórico-práctica para la conformación y conservación, dentro del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH, México), de un acervo documental científico, específicamente, el paleontológico. Ese diagnóstico se encaminó a sentar las bases para la conformación del mencionado acervo documental en el Archivo Técnico (AT) de la Coordinación Nacional de Arqueología (CNA) y que fue el cimiento de la investigación-intervención citada.

PALABRAS CLAVE

diagnóstico; documentos; conservación; archivística; bibliotecología; ciencia de la documentación; encuadernación

[Go to English
version](#)

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

ABSTRACT

This article will present the stages and results of a diagnosis made as part of a research-intervention project for a master's degree in Conservation of Documentary Heritage (2018-2020) at the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM, México). The project made a theoretical-practical proposal to form and preserve the documentary scientific collection on paleontology at the Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH, Mexico). This diagnosis set out to establish the basis to form this documentary collection in the Archivo Técnico (AT) de la Coordinación Nacional de Arqueología (CNA) and constituted the foundation for the above-mentioned investigation-intervention.

KEY WORDS

diagnosis; documents; conservation; archival science; library science; documentation science; binding

Diagnóstico para configurar la colección documental sobre paleontología en el Instituto Nacional de Antropología e Historia, México

[Go to English version](#)

DOI: 10.30763/intervencion.251.v2n24.30.2021 · AÑO 12, NÚMERO 24: 56-73

Postulado: 13.03.2021 · Aceptado: 01.12.2021 · Publicado: 28.12.2021

Rosaura Mitra Ávila

Coordinación Nacional de Arqueología (CNA),
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México
mitraura@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7777-9601>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

RESUMEN

Este ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN pretende exponer las fases y resultados del diagnóstico ejecutado como parte de la investigación-intervención en el proyecto de titulación de la Maestría en Conservación de Acervos Documentales (2018-2020) de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM, México), en la cual se planteó una propuesta teórico-práctica para la conformación y conservación, dentro del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), de un acervo documental científico, específicamente, el paleontológico. Ese diagnóstico se encaminó a sentar las bases para la conformación del mencionado acervo documental en el Archivo Técnico (AT) de la Coordinación Nacional de Arqueología (CNA) y que fue el cimiento de la investigación-intervención citada.

PALABRAS CLAVE

diagnóstico; documentos; conservación; archivística; bibliotecología; ciencia de la documentación; encuadernación

INTRODUCCIÓN

En la investigación-intervención para la tesis de Maestría en Conservación de Acervos Documentales (2018-2020) de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía “Manuel del Castillo Negrete” (ENCRYM, México), se planteó la conformación del acervo documental sobre paleontología en el Instituto Nacional de Antropología e Historia (en adelante, ADP-INAH), al observar que, a pesar de la publicación del artículo 28 bis de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas (LFMZAAH) (Cámara de Diputados, 1972), con el cual el INAH adquirió la obligación de proteger, conservar, investigar y difundir el patrimonio paleontológico, junto con el arqueológico; aun después de ello, en el instituto no se conformó un archivo o acervo documental sobre paleontología. Desde el inicio se pensó que la propuesta de conformación debería de originarse con base en un diagnóstico del acervo elegido, que fue el Archivo Técnico de la Coordinación Nacional de Arqueología (AT-CNA).¹ Ese diagnóstico sería diferente de uno de conservación y constituiría el eje de nuestra investigación-intervención.

Pero ¿cómo sería un diagnóstico para la conformación de un acervo documental sobre una ciencia como lo es la paleontología dentro de una institución como es el INAH? Este artículo intenta responder esa pregunta, con la hipótesis de que dicho diagnóstico tendría en principio que partir del Archivo, debido a que se conformará dentro de una institución, y, por tanto, de la archivística, y, al efectuar una compilación de documentación sobre un tema, tendría que trasladarse a criterios bibliotecológicos, como un centro documental o una biblioteca especializada.

Por lo anterior, ese diagnóstico tendría que ser multidisciplinario e ir más allá de la conservación, partiendo de la conservación² desde una idea clásica apegada a la materialidad de los documentos, pero yendo hacia otras disciplinas relacionadas con los acervos

¹ Es el archivo de mayor importancia para la arqueología mexicana; un grupo de investigadores pretende a corto plazo que se denomine “Archivo Nacional de Arqueología”, ya que de unos años a la fecha han trabajado en la integración del expediente de su candidatura para que se inscriba como Memoria del Mundo ante la UNESCO, debido al valor de la documentación que resguarda desde 1885, la cual da cuenta de la historia tanto de los primeros como de los últimos hallazgos del patrimonio arqueológico mexicano, entre muchas otras cuestiones, como la profesionalización y el desarrollo de la arqueología en nuestro país. Aquí, sin embargo, no se pretende enumerar las razones por las que dicho expediente deba integrarse ni por las que expliquen por qué no se integró aún. Lo que queda claro es que ese acervo, resguardado por el INAH, forma parte importante de lo que podría considerarse patrimonio documental de la nación.

² Entendida como el “conjunto de operaciones interdisciplinarias que tienen por objeto evitar el deterioro del patrimonio cultural tangible y garantizar su salvaguarda para transmitirlos a las generaciones futuras” (INAH, 2021).

documentales, como la archivística,³ la bibliotecología⁴ y la ciencia de la documentación.⁵

Para fines de la investigación-intervención, los documentos se definieron como “unidad conformada por un soporte físico y un contenido informativo” (Contendoc, 2016, p. 4). De esa definición deriva que el documento se entienda como contenido informativo plasmado en una materialidad. Así, se determinó si es posible o no la representación, ya sea en un soporte digital o por medio de un catálogo, de los documentos que se pretenden integrar al ADP-INAH.

FASES DEL DIAGNÓSTICO

El diagnóstico del AT-CNA para conformar el acervo ADP-INAH, llevado a cabo entre agosto de 2019 y abril de 2020, consistió en cuatro fases:

Proceso documental.

Elaboración de la ficha de diagnóstico-catálogo.

Compilación de la información a través del registro en la ficha de diagnóstico-catálogo, documento por documento (445 ítems).

Elaboración de una ficha de diagnóstico completa para el AT-CNA.

A fin de resaltar la contribución multidisciplinaria del diagnóstico, se describirán esas cuatro fases, pero sólo se ahondará en el proceso documental y la compilación de la información en la ficha de diagnóstico-catálogo.

³ Según Antonia Heredia, es la “ciencia de los archivos, no de los documentos, aunque en última instancia éstos sean el producto integrante de aquéllos. Como tal se ocupa de la creación, historia, organización y servicio de los mismos a la administración y a la Historia, en definitiva, a la sociedad”; ciencia que estudia la naturaleza de los archivos, los principios de su conservación y organización y los medios para su utilización (2007, p. 29).

⁴ De acuerdo con Evaristo Hernández, la bibliotecología es la ciencia que adquirió esa condición después de la Segunda Guerra Mundial, debido a los cambios tecnológicos y al aumento y especialización de la información en bibliotecas de estudios avanzados. Sus objetos de estudio se refieren a “la biblioteca, los libros y documentos, la información de los registros bibliográficos y documentales” obtenidos de aquéllos y la ciencia en sí misma (Hernández, 2011, p. 34). Lo que se retoma en la investigación-intervención es el registro documental y la organización de la información temática tal y como se efectúa en una biblioteca especializada.

⁵ Aquí “ciencias” de la documentación se entienden como las define Ariel Sánchez: “el conjunto de disciplinas que tienen por objeto el estudio de un proceso informativo en el que se da una actividad de recuperación de mensajes emitidos en procesos anteriores y que, mediante análisis y tratamiento técnico se comunican transformados con la finalidad de que sirvan de fuente de información para la obtención de nuevo conocimiento o para la toma de decisiones” (2011, p. 78). Sánchez lo resume como el “proceso y adecuación de fuentes para la integración de nuevo conocimiento”, que es como mejor se adscribe esta investigación-intervención.

Proceso documental

Se efectuó un proceso de documentación que incluyó la búsqueda, selección y registro de documentos del AT-CNA. Comenzó con el rastreo documental de publicaciones acerca de la paleontología en cada estado de la república (no todos la incluyen en sus títulos), con el fin de diferenciarlos de la muestra del archivo trabajada, es decir, la de informes técnicos por entidad federativa, disponibles para su consulta en el AT-CNA.

Se recurrió a la ciencia de la documentación al realizar un cruce entre las publicaciones obtenidas, principalmente en internet, sobre paleontología mexicana en los estados de la República y los listados del AT-CNA, para obtener una muestra de documentos que podría referirse a “lo paleontológico”, que en la investigación se definió como las cuestiones referentes a la paleontología y la documentación asociada con ella, incluidos los fósiles. Quizá esa selección sea algo subjetiva, debido a que no se agotaron todas las investigaciones referentes a “lo paleontológico” de la sección trabajada.

Se considera, no obstante, que se tomó una muestra representativa, puesto que es para la única que existe un instrumento de consulta, a saber: los treinta y siete listados del AT-CNA (uno por cada entidad federativa, uno denominado “varios” y otro de la “Dirección de Monumentos Prehispánicos”) que hasta 2016 se habían publicado en la página electrónica de la Coordinación Nacional de Arqueología y que actualmente se prestan a sus usuarios. Los documentos del AT-CNA estaban identificados con un número consecutivo, designado conforme fueron llegando al archivo, y organizados en orden alfabético por entidad. Así, la referencia para el primero, de Aguascalientes, es “1-1” y para el segundo, de Zacatecas, es “31-2”. De esos listados hay alrededor de 10 328 registros de documentos de la sección denominada “Informes técnicos” del AT-CNA.

Cabe destacar que no son todos los documentos que lo forman, y que se trata de documentación en torno de arqueología, aunque también hay de otros temas. Se revisaron esos listados y se seleccionaron informes, proyectos y algunas tesis; se anotaron en una hoja de Excel, con título, autor y referencia (los únicos campos que lleva la lista actual del AT-CNA).

Esos registros aluden a lo que archivísticamente se define como *unidades documentales*, que corresponden a un documento o expediente completo en torno de un mismo asunto (Consejo Internacional de Archivos [ICA], 2000): así fue como se separaron en el diagnóstico. Los que están en las listas del AT-CNA se consideran

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

unidades documentales simples (ICA, 2000, p. 15), es decir, un solo tipo de documento sobre un mismo asunto; por ejemplo, un informe técnico, una tesis, una publicación periódica.

Pero no siempre es así: en ocasiones en un solo registro se integran varios informes técnicos, principalmente cuando se trata de rescates que, por ser informes de pocas páginas, se estima que no tendrán la misma importancia que un informe de un proyecto de investigación de varias temporadas. No obstante, tampoco se puede decir que tengan unidades documentales compuestas, porque, por lo menos en la sección que se trabajó, no se da continuidad a un expediente o a una investigación.

Los ítems seleccionados se identificaron como una colección del ADP-INAH, debido a que, desde la bibliotecología, cumplen con la definición de *colección*: “una acumulación de recursos de información desarrollada por profesionales de la información dirigida a la comunidad de usuarios o a un conjunto de comunidades” (Lee, 2000, citado por Fuentes, 2007, p. 92), y no necesariamente con los principios de la archivística clásica del orden de fondos ni con el principio de procedencia, puesto que el conjunto —o, por lo menos, la sección de informes técnicos revisada en el diagnóstico— fue conformado como una colección.

La selección incluyó, además, las observaciones de configuración del AT-CNA: qué instrumentos de consulta posee; cómo están organizados, clasificados o catalogados; cuáles son su accesibilidad, su nivel de descripción, su estado de conservación y la normatividad aplicable, todo lo cual se encontraría, para la archivística, dentro de la etapa de identificación, definida como “fase de tipo intelectual que consiste en la investigación del sujeto productor y del tipo documental” (La Torre y Martín-Palomino, 2003, p. 14).⁶

La ficha de diagnóstico-catálogo

Después se diseñó en Excel una ficha de diagnóstico, aplicable a todos los documentos, encaminada a transformarse en un catálogo, pues se pensó tanto en la utilidad que la información contenida en el diagnóstico pudiera generar a largo plazo como en comenzar a hacer un precatálogo que sirviera como instrumento de consulta inicial para los elementos que vayan a conformar el ADP-INAH: eso fue lo que se planteó como un primer paso de la catalogación,

⁶ Sin embargo, no se le denominó de ese modo, pues como la organización fue temática —lo que es contrario a la archivística— no se llegó a la culminación del proceso con la identificación de series documentales ni a la organización archivística en torno de ellas.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 1. Datos de la ficha de diagnóstico catálogo para el ADP-INAH (Ficha: Rosaura Mitra 2021).

Ficha de diagnóstico-catálogo	
	Campos
Datos generales	Número de identificación
	Fecha de registro del material
	Tipo documental (DC)
	Autores
	Referencia
	Localización
	Ubicación física
	Colección/Fondo
Información que contiene	Título/Nombre (DC)
	Institución (DC)
	Dependencia (DC)
	Materia (DC)
	Año (fecha)
	Resumen/contenido
	Tema/Subtema
	Lugares donde se realizó la investigación
Materialidad	Soporte
	Tipo de recurso (DC)
	Formato (DC)
	General
	Específico
	Material complementario
	Volumen
	Encuadernación
	Medidas
	Estado de conservación
Observaciones	

alineando sus elementos al esquema de metadatos denominado Dublin Core (dc).⁷ En la Figura 1 se presentan los campos que contenía la ficha y se marcan con dc los que se alinearon al esquema de metadatos.

⁷ Ya que entre los esquemas de catalogación utilizados para elaborar metadatos por las ciencias de la información, dc es el único que se adapta a todo tipo de documentos, tanto al material de archivo como al material bibliográfico, y a determinado tipo de patrimonio cultural, como, por ejemplo, la obra de arte, parecía ser el más adecuado para el material seleccionado para incluirlo dentro del diagnóstico.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Esa ficha registra la información así como las características de la materialidad de los documentos que se encuentran en el AT-CNA. De ahí que cuente con elementos para la conservación, observados en los campos de materialidad, y, desde la perspectiva de la bibliotecología, para la catalogación en los campos de información.

Compilación de la información en la ficha de diagnóstico-catálogo

Para el diagnóstico se eligieron y trabajaron 445 registros (unidades documentales simples), 100% de los planteados. Se descartaron exactamente 147 registros (unidades documentales simples) del inventario inicial porque, además de que no contenían información paleontológica (sino únicamente arqueológica), al ir verificando y sistematizando la ficha de diagnóstico-catálogo en Excel se encontraron algunas inconsistencias en los ítems, de los cuales 123 registros que se encontraban en ese caso se retiraron de la ficha. Una vez realizado el proceso de verificación, quedaron 298 ítems que se diagnosticaron y utilizaron para realizar la propuesta de conformación presentada en mi tesis.

Por otro lado, en la ficha de diagnóstico-catálogo varios de los campos se han llenado igual para toda la colección del AT-CNA, ya que están pensados para integrar varias colecciones al ADP-INAH. Así, si se decidiera aplicar la ficha a otros archivos del INAH, podrían agregarse registros sin generar confusión. Algunos campos sirven para determinar qué es lo que podría contener el acervo; otros funcionaron para observar cómo se puede integrar el documento al acervo así como si es viable su digitalización, cuál es su estado de conservación y qué número de páginas tiene.

En la ficha se consideraron algunos campos con contenido acerca de la información de los documentos, como los datos de autor, institución y dependencia, que señalan en cuál otra, no sólo dentro sino aun fuera del INAH, podría haber más documentos del mismo tipo. Lo anterior sirve para tener una idea de dónde se ubican y cómo podrían localizarse más documentos sobre paleontología en el Instituto.

Elaboración de la ficha de diagnóstico por colección

Al concluir el registro de los 298 ítems de la ficha de diagnóstico-catálogo, se realizó mediante el análisis de cada registro una ficha completa para el AT-CNA, con el fin de saber la manera en que se recomienda que se integren esos documentos al ADP-INAH, ya sea mediante digitalización o enunciación en un catálogo.

Esa ficha se hizo con apego a los modelos de diagnóstico para la conservación de documentos, como, por ejemplo, el del Archivo General de la Nación de México (AGN, 2017). Sin embargo, se observó que para la conformación debería contener más información acerca de los instrumentos de descripción que ya existen en la colección, con la observación de si pueden retomarse para el ADP-INAH y la forma más adecuada de integración de esa colección al acervo, la cual, en este caso, fue la digitalización.

RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

En cuanto al procesamiento de los datos obtenidos con el diagnóstico, se hizo la contabilización y se obtuvieron porcentajes de los siguientes campos de la ficha: institución, dependencia, lugar donde se realizó la investigación, tipo de recurso, tipo documental, formatos, material complementario, volumen y estado de conservación. Únicamente se codificaron las materias, temas o subtemas y encuadernación por razón de que esos elementos eran necesarios para efectuar la propuesta de conformación. De los campos año y medidas sólo se obtuvieron cifras extremas.

A continuación se presentarán los resultados que se analizaron multidisciplinariamente, por medio de la conservación, la archivística y la bibliotecología.⁸

Resultados observados desde la conservación

Siguiendo la idea del estudio de la materialidad de los documentos como parte de la conservación, sirvió para observar: en primer lugar, las opciones para la conformación del ADP-INAH, principalmente en torno de la digitalización; en segundo lugar, las acciones de conservación preventiva que pueden aplicarse no necesariamente al ADP-INAH, sino al AT-CNA.

En cuanto a la materialidad de los documentos, se encontró que 100% de la muestra está en soporte papel y en formato de texto, cuyas medidas van de los 22 cm a los 35.5 cm de largo, 14 a 24 cm de ancho y 2 mm a 10 cm de espesor. Si se considera la digitalización, principalmente, de los volúmenes encuadernados, el ancho a partir de los 4 cm dificultaría su manipulación.

En específico, el formato va desde la copia de carbón (12 ítems), la fotocopia de impresión (33 ítems) y el mecanuscrito (45 ítems), has-

⁸ Ya que la ciencia de la documentación sólo se utilizó en el proceso documental del diagnóstico.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

ta las impresiones actuales en láser, a color (73 ítems) o en blanco y negro (61 ítems) —que nos muestran cómo fue evolucionando la tecnología en los últimos 30 o 40 años—, pasando por tecnología intermedia, como impresión de inyección de tinta (cuyo uso duró tan sólo unos 15 años), a color (2 ítems) y en blanco y negro (17 ítems); mecanuscrito en máquina mecánica (39 ítems) y eléctrica (8 ítems). Además, hay 6 manuscritos y 2 ítems que combinan técnicas así como documentos en los que predomina la impresión láser (153), que generalmente poseen muchos gráficos.

Respecto del estado de conservación, en 92% (275 ítems) de los informes es bueno, lo que significa que podrían digitalizarse sin problemas, si es que se decidiera hacerlo para la propuesta de conformación; solamente 2% está en mal estado (8 ítems) y no se podría digitalizar: las incidencias son que los planos no se pueden abrir porque están doblados y sus orillas están encuadernadas.

La mayor parte (244 ítems): 82% de la muestra, posee media encuadernación⁹ en piel sintética y keratol; en colores del café claro al café oscuro, como puede observarse en la Figura 2. Lo anterior incide en la dificultad para digitalizar en un escáner de cama plana, ya que ese porcentaje de piezas tendría que fotografiarse con cámara digital, cada vez más usada en la actualidad.

FIGURA 2.
Volúmenes
encuadernados del
AT-CNA [Fotografías
digitales] (Fotografía:
Rosaura Mitra, 2020;
cortesía: INAH).



⁹ Cabe aclarar que los volúmenes encuadernados no representan una unidad documental debido a que archivísticamente no se consideran unidades documentales. Los volúmenes encuadernados poseen varios tipos documentales e intercalan asuntos distintos, a veces, dependiendo del volumen del documento (cantidad de hojas) se encuentran hasta veinte documentos distintos en un mismo volumen, de ahí que en la ficha se observe que algunas unidades documentales se encuentran dentro del mismo volumen o también, a veces, cuando el documento (que generalmente es un informe) es muy grande, se encuaderna en dos o más volúmenes.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

El hecho de que gran parte de la muestra esté encuadernada alude a que en el AT-CNA la mayoría de esos informes técnicos se encuadernaron, en principio, con la intención de conjuntarlos y protegerlos de la constante manipulación y, quizá, de la eventual dispersión o pérdida de páginas durante su consulta (tal vez como una pequeña caja). Se considera que en el AT-CNA los documentos no se han conservado de forma idónea, ya que la encuadernación no protege íntegramente su materialidad, dado que hay volúmenes pandeados con documentos tamaño oficio, tamaño carta y planos de distintos grosores y dimensiones. La encuadernación, entonces, no obedece a la materialidad de los documentos, ya que, principalmente los de gran formato, se adecuan a aquélla, y no al revés, como debería ser.¹⁰

En la encuadernación también se observa un esfuerzo por separar para la consulta determinados documentos. Al principio, como se aprecia en los de la Dirección de Monumentos Prehispánicos, sólo se encuadernaban informes, cualquiera que fuera su tipo. Posteriormente, esa labor se hizo de forma más selectiva, de modo que el resto de la documentación se resguardó en expedientes con consulta más restringida, hasta que, de la década de 1990 a la fecha, predominaron los informes técnicos y material de consulta, como artículos y ponencias inéditas.

Por otra parte, la encuadernación tampoco es adecuada para la consulta, ya que, si se pretende revisar un solo documento de un volumen, se debe manejar éste completo y sólo puede manipularse con un atril. Los documentos registrados podrían estar separados, conservados en una guarda o en un fólder, o cada uno en un encuadernado distinto, y seguirían manteniendo su unidad documental. Lo anterior tendría que realizarse con los nuevos documentos que ingresen en el archivo, pero si se encuentran dentro del mismo documento, es decir, si son planos entregados dentro del informe técnico, se tendría que establecer un método de descripción (catalogación) donde se crearan referencias cruzadas entre ambos documentos.

En dado caso, para conservar mejor esos documentos se recomendaría que tuvieran guardas de primero y segundo nivel, diseñadas de acuerdo con su tamaño. Así, los planos tendrían que

¹⁰ No se sabe por qué, quizá para facilitar la manipulación (es una interrogante que queda en el aire), pero en algún momento, no sólo en el AT-CNA sino en muchos archivos y bibliotecas, la encuadernación se consideró una especie de panacea para la conservación: lo cierto es que se observan muchos volúmenes encuadernados —de material bibliográfico, hemerográfico o archivístico— que los acervos consideraron valiosos aproximadamente entre 1950 y 1990 (lo que coincide con las encuadernaciones realizadas en el AT-CNA).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

estar en planeros y los informes, en guardas y cajas. Aunque esto generaría más dispersión, no se podría proponer retirar la encuadernación, ya que es imposible: no es viable ni costeable para el archivo.

En cuanto a lo que se registró como material complementario, 296 ítems cuentan con gráficos, como dibujos, gráficas estadísticas, esquemas, mapas de localización, planos estratigráficos, imágenes monocromáticas y policromáticas, mientras que 54 ítems contienen material de gran formato: en su mayoría, planos. Si se decidiera digitalizarlos, sería recomendable, por la riqueza, colorido y atenuación —varios están elaborados a lápiz— de algunos de sus contenidos, que se hiciera con cámara, en alta resolución y a cargo de un fotógrafo especialista, que además de disponer de tiempo para abrirlos (tanto por parte del archivo, como personalmente) tendría que acomodarlos en una superficie lo suficientemente grande y desdoblarlos con el cuidado necesario para que no se rompan o maltraten, ya que algunos de ellos son de papel cebolla, bond o milimétrico.

Por lo que respecta al material fotográfico, 100 ítems tienen fotografías, algunas de las cuales están pegadas a los documentos (Figura 3).

FIGURA 3.
 Fotografías pegadas
 a un soporte
 secundario (cartón)
 en informe técnico
 del AT-CNA [Fotografía
 digital] (Fotografía:
 Rosaura Mitra, 2020;
 cortesía: INAH).



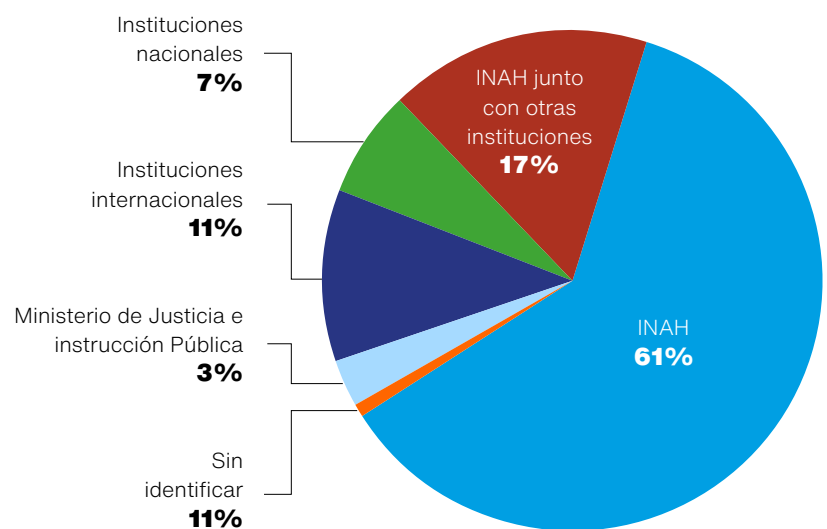
Resultados obtenidos desde la archivística

Por lo que respecta a archivística clásica, basada en los principios de procedencia, orden original y respeto de fondos (Heredia, 2007, y Consejo Internacional de Archivos, 2000, entre otros), la lógica a la cual obedece esa encuadernación no es al orden archivístico de la información, pues no se encuentran en orden cronológico, por proyecto de investigación o por autores; tampoco se considera que se esté respetando el orden original de los documentos: al parecer, como se ha dicho, se encuadernaron como fueron llegando al AT-CNA, ya que la única lógica que se advierte es la organización por estados de la República mexicana y alfabética.

No se niega que esa configuración del AT-CNA procura la conservación del acervo documental, pero, al no estar juntos todos los informes del mismo proyecto, el asunto de investigación se va disgregando y, por lo tanto, va perdiendo contexto y unicidad.

Desde la archivística, de acuerdo con La Torre y Martín-Palomin, una cuestión importante en el proceso de identificación es detectar el organismo productor de la documentación que, como “consecuencia del ejercicio de sus funciones, la ha generado, y no necesariamente la remite al archivo” (2003, p. 15). En relación con las dependencias creadoras de los documentos, 61% (184 ítems) de la muestra pertenece al INAH; 17% se hizo en colaboración con otras instituciones; mientras que 55 piezas fueron elaboradas por otras de éstas, 7% de las cuales (22) se generaron en instituciones internacionales y 11%, en nacionales; 8 pertenecen a las dependencias que antecedieron al INAH, como, por ejemplo, la Dirección de Antropología del Ministerio de Justicia e Instrucción Pública (3%), como se observa en la Figura 4.

FIGURA 4.
Instituciones para el diagnóstico AT-CNA
[Gráfica de pastel]
(Gráfica: Rosaura Mitra, 2020).

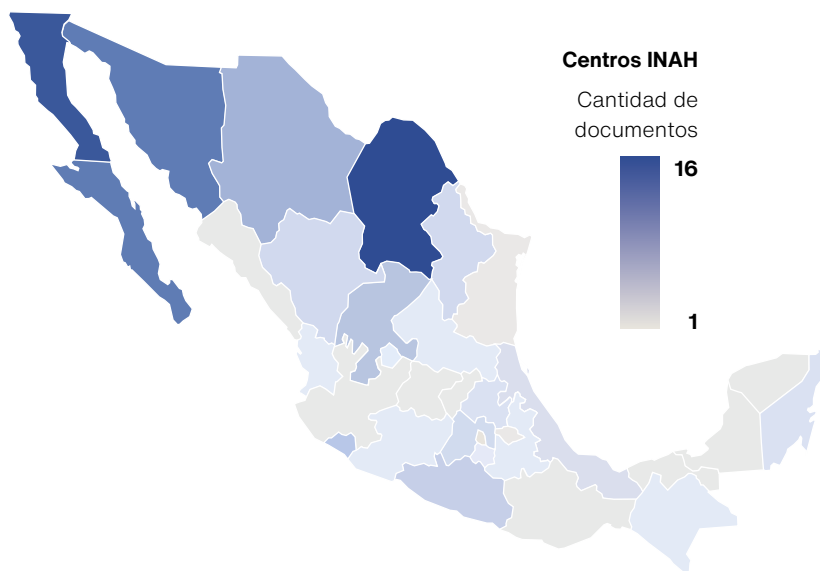


Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Corresponden a los centros INAH 97 de las 187, encabezadas por el Centro INAH Coahuila, que posee más documentos (16), mientras que el Centro INAH Baja California (con 15) y los centros INAH Baja California Sur (con 12) y Sonora (con otros tantos) le siguen en cantidad, habiendo un declive de 5 a 1 por cada Centro INAH que se registró, como se aprecia en el mapa de la Figura 5.

FIGURA 5. Centros INAH con mayor número de ítems para el diagnóstico AT-CNA [Mapa digital] (Mapa: Rosaura Mitra, 2020).



El resto son áreas de las oficinas centrales del INAH que actualmente dependen de la CNA, siendo el desaparecido Departamento de Prehistoria la que tiene mayor cantidad de documentos registrados: 44. Las instituciones internacionales que son grandes productoras de documentos son la Institut Català de Paleoeologia Humana i Evolució Social (IPHES) de España y la Universidad de Arizona (ASU) de los Estados Unidos, una y otra con 7 ítems.

El rango temporal de esos documentos es de 1893 a 2015, lo que conduce a pensar que probablemente en todo el INAH haya documentos relacionados con la paleontología, incluso anteriores a la creación del Instituto, cuando era una dependencia del Ministerio de Justicia y Educación Pública.

Resultados obtenidos desde la bibliotecología

En cuanto al tipo de recurso, 95% (284 ítems) de la muestra son documentos de archivo, mientras que sólo 5% (14 ítems) se considera material bibliográfico.

Los temas y subtemas se aprecian en la Figura 6. Cabe destacar que se consideró que cada uno pertenece, o se relaciona de algún modo, con la paleontología, ya que algunos son subáreas o sub-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

materias de esa ciencia así como de la biología y de la geología, las cuales son disciplinas de las que deriva aquélla. Cada uno de esos temas se validó con un control de autoridades,¹¹ que fue Wikidata (2020) y el *Tesaurus de arte y arquitectural* (Getty, 2020).

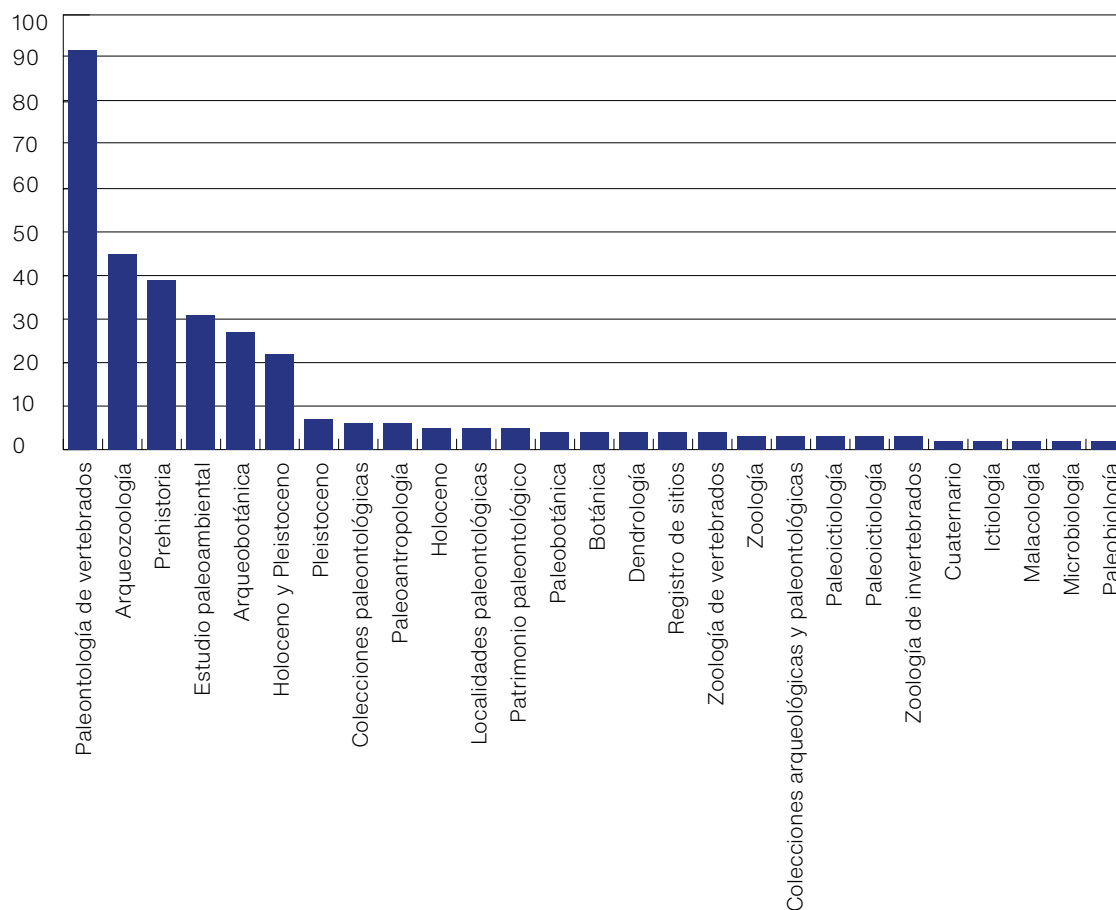


FIGURA 6. Temas y subtemas relacionados con la paleontología en el INAH, del diagnóstico AT-CNA [Gráfica de barras] (Gráfica: Rosaura Mitra, 2020).

Las materias, temas y subtemas se muestran en las Figuras 6 y 7. Cabe observar que esos temas se repitieron en más de un ítem: la explicación es que hubo varios que se registraron como “Arqueología y Paleontología” o “Paleontología y Arqueología”, según se apreciara el predominio de una u otra de esos temas. De los 93 ítems en los que se registró arqueología como tema, únicamente 56 son de arqueología y 37, tanto de arqueología como de paleon-

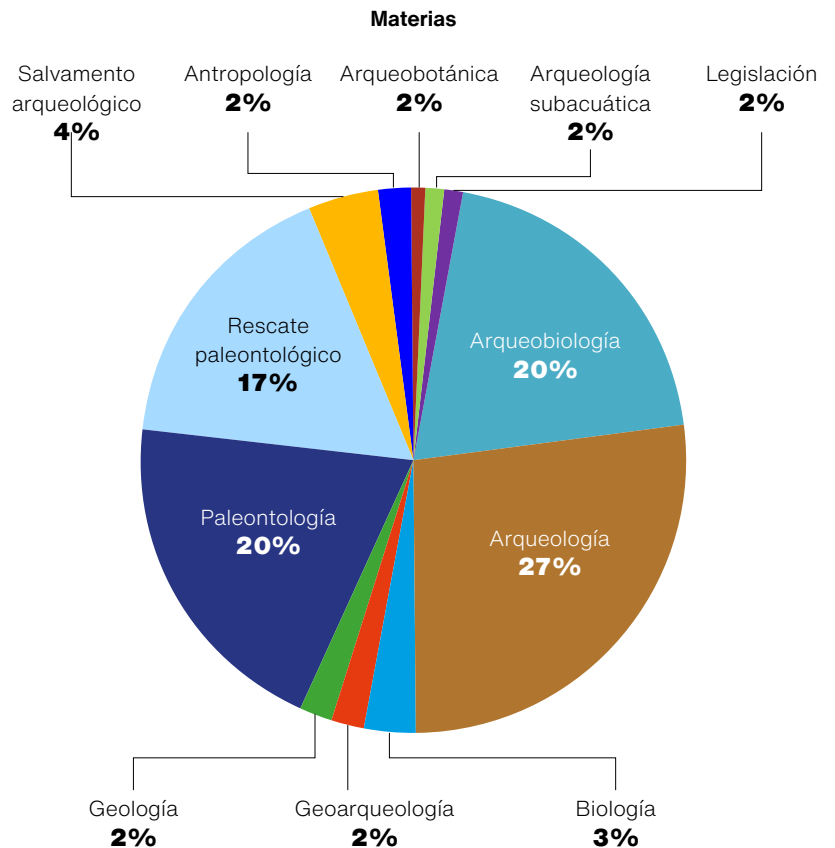
¹¹ De acuerdo con Cristina Herrero Pascual, su finalidad es “facilitar la identificación y recuperación de los documentos” y “se constituye cuando se establece la forma del nombre que se va a utilizar en todos los asientos del catálogo, es decir, la forma autorizada o autoridad acordada” (1999, p. 121). Se utiliza para nombres de personas, entidades, congresos, lugares y materias.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

tología. Por otra parte, de los 69 ítems de paleontología, 32 son puramente de esa ciencia y 37 incluyen a la arqueología. Lo anterior confirma que esta última es la disciplina predominante en el AT-CNA, pero también que la paleontología ha estado inmersa dentro de las labores arqueológicas, como los salvamentos o los proyectos de investigación de larga duración, en algunas temporadas se halló material paleontológico.

FIGURA 7. Materias vinculadas con la paleontología del diagnóstico AT-CNA [Gráfica de pastel] (Gráfica: Rosaura Mitra, 2020).



Al revisar los contenidos de los documentos de la muestra, se retomó la noción de *rescate paleontológico*¹² para enriquecer los temas; esto se reforzó al conocer las áreas que se ocupan de la paleontología en el INAH: el Consejo de Paleontología, la Subdirección de Paleontología, los centros INAH y la Subdirección de Labo-

¹² Los rescates paleontológicos son el resultado de denuncias de hallazgos que se producen casi siempre a orillas de lo que son o fueron cuerpos de agua, como el Lago de Texcoco, en donde los especialistas, en ocasiones, han sido arqueólogos que encuentran restos paleontológicos. Asimismo, las menos de las veces se trata de biólogos o paleontólogos a quienes un ciudadano o algún especialista les llama para dar atención al hallazgo. Igualmente, en muchos informes de investigaciones netamente arqueológicas, el hallazgo de restos paleontológicos se relaciona con contextos prehistóricos, donde los restos de megafauna se han encontrado asociados con restos humanos. Entonces, puede encontrarse una amalgama de ambas disciplinas, donde la que predomina es la arqueología.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

ratorios y Apoyo Académico, áreas que coinciden en que, muchas veces, aunque no es su función sustantiva (lo es sólo de la Subdirección de Paleontología y de los centros INAH), dan atención a rescates paleontológicos.

CONCLUSIONES

Al principio, al realizar el proceso documental para la selección de los documentos de la muestra elegida, el diagnóstico para la conformación del ADP-INAH integra a las ciencias de la documentación; por otro lado, al elaborar la ficha de diagnóstico-catálogo y aplicarla, se integra la conservación. Adicionalmente, se retoman principios de la archivística tanto al confrontar aquéllos con la organización del AT-CNA como al analizar sus instrumentos de descripción, la identificación de sus tipologías documentales y los productores. Finalmente, al utilizar un control de autoridades para el diagnóstico y establecer un registro y organización de los documentos a través de materias y subtemas, se emplean bases que se retoman de la bibliotecología. Con todo lo anterior se dio un tratamiento multidisciplinario¹³ en cada una de las etapas del diagnóstico que sirvieron para efectuar la propuesta de conformación en el INAH de un acervo institucional sobre una disciplina científica, en este caso, la paleontología.

REFERENCIAS

Archivo General de la Nación. (2017). Diagnóstico del Estado de Conservación de Documentos Históricos. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/328152/Diagn_stico_estado_conservaci_n_documentos_hist_ricos.pdf

Cámara de Diputados. (1972). Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, México.

Comité de Metadatos de la Biblioteca Nacional de Chile. (2009). *Guía para la creación de metadatos usando Dublin Core*. Biblioteca Nacional de Chile.

¹³ Miguel Ángel Rendón Rojas, "la multidisciplinaria se presenta cuando existe un fenómeno que es estudiado por distintas disciplinas al mismo tiempo (se comparte el objeto de estudio), pero cada una de las cuales lo toma como suyo por separado (se difiere en las intenciones y procedimientos)" (Rendón, 2011, p. 6).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Comité Técnico de Normalización Nacional de Documentación de México (Cotenndoc). (2018). Norma Mexicana: acervos documentales, lineamientos para su preservación. Secretaría de Economía. <https://bnm.iib.unam.mx/files/quienes-somos/preservacion-documental/norma-mexicana-preservacion-documental.pdf>

Consejo Internacional de Archivos. (19 al 22 de septiembre del 2000). ISAD (G): Norma Internacional General de Descripción Archivística, Comité de Normas de Descripción.

Coordinación Nacional de Arqueología. (2020). Página electrónica del Archivo Técnico de la Coordinación Nacional de Arqueología. INAH. <https://arqueologia.inah.gob.mx>

Derridá, J. (1997). *Mal de archivo. Una impresión freudiana*. Trotta.

Fraustro, A., Prieto, D., Franco, T, Saborit, A. *et al.* (2019). *Instituto Nacional de Antropología e Historia: 80 años*. INAH.

Fuentes, J. J. (2007). Las definiciones de la colección de materiales de las bibliotecas. Los conceptos de desarrollo y gestión de las colecciones: un estado de la cuestión. *Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios*, 88-89, julio-diciembre, 89-108.

Getty Research Institute. (2020). Página electrónica del *Tesoro de arte y arquitectura* (TAA). Centro de Documentación de Bienes Patrimoniales. <https://www.aatespanol.cl>

Heredia, A. (2007). *¿Qué es un archivo?* Trea.

Herrero, C. (1999). El control de autoridades. *Anales de Documentación*, 2, 121-136. <https://www.redalyc.org/pdf/635/63500208.pdf>

INAH (2021). *Archivo Técnico de la Coordinación Nacional de Arqueología*. Coordinación Nacional de Arqueología del INAH. <https://arqueologia.inah.gob.mx>

La Torre, J. L. y Martín-Palomino, M. (2003), *Metodología para la identificación y valoración de fondos documentales*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Moreiro-González, J. A. (2019), La bibliotecología y documentación en su cruce con otras disciplinas. Su importancia para la organización del conocimiento. *Letras*, 90(132), 167-187.

Olivé, J. C. (Ed.). (2003). *INAH, una historia* (vol. I). Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Ramírez, J. L. y Gallegos, T. J. (1998). El Archivo Técnico de la Coordinación Nacional de Arqueología. Escenarios Antropológicos. *Boletín del Seminario de Historia, Filosofía y Sociología de la Antropología Mexicana*, 14-17.

Rendón, M. A. (2011), Acercamiento inicial: ciencia, epistemología, interdisciplina y transdisciplina. *Bibliotecología, Archivística, Documentación: intradisciplina, interdisciplina o transdisciplinariedad*. Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Wikidata (2020). Página electrónica de Wikidata. https://www.wikidata.org/wiki/Wikidata:Main_Page

SOBRE LA AUTORA**Rosaura Mitra Ávila**

Coordinación Nacional de Arqueología (CNA),
 Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

mitraura@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7777-9601>

Maestra en Conservación de Acervos Documentales de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM, México). Licenciada en Historia por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ha laborado en archivos durante más de una década. Apasionada de los acervos documentales. En 2007 obtuvo una beca del Ministerio de Cultura de España en la XVII Escuela de Archivos para Iberoamérica. Desde 2013 ha presentado ponencias internacionales y nacionales. Ha realizado numerosos cursos de archivos, transparencia, acceso a la información y administración pública. Actualmente es servidora pública en la CNA del INAH. Sus líneas de investigación tienen que ver con la conformación y conservación de acervos institucionales y científicos y con la historia urbana.

Diagnosis to Configure the Documentary Collection on Paleontology in the Instituto Nacional de Antropología e Historia, Mexico

[Ir a la versión en español](#)

DOI: 10.30763/intervencion.251.v2n24.30.2021 · YEAR 12, ISSUE NO. 24: 74-91

Submitted: 13.03.2021 · Accepted: 01.12.2021 · Published: 28.12.2021

Rosaura Mitra Ávila

Coordinación Nacional de Arqueología (CNA),
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México
mitraura@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7777-9601>

Translation by Martha Macías

ABSTRACT

This RESEARCH ARTICLE will present the stages and results of a diagnosis made as part of a research-intervention project for a master's degree in Conservation of Documentary Heritage (2018-2020) at the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM, México). The project made a theoretical-practical proposal to form and preserve a documentary scientific collection paleontology at the Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH, Mexico). This diagnosis set out to establish the basis to form this documentary collection in the Archivo Técnico (AT) de la Coordinación Nacional de Arqueología (CNA) and constituted the foundation for the above-mentioned investigation-intervention.

KEY WORDS

diagnosis; documents; conservation; archival science; library science; documentation science; binding

INTRODUCTION

In our investigation-intervention thesis for a master's degree in Conservation of Documentary Collections (2018-2020) from the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete" (ENCRYM), we proposed forming a documentary collection about paleontology at the Instituto Nacional de Antropología e Historia (hereinafter, ADP-INAH), because we observed that despite the publication of Article 28 bis in the *Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas* (LFMZAAH) (Cámara de Diputados, 1972), under which INAH was tasked with the obligation to protect, preserve, investigate, and disseminate the paleontological heritage of Mexico together with its archaeological heritage, the Institution had not built a documentary archive or collection on paleontology. From the beginning, we considered that our proposal for such a collection should be based on a diagnosis of a selected collection, in this case the Archivo Técnico de la Coordinación Nacional de Arqueología (AT-CNA).¹ This diagnosis would be different from a conservation diagnosis and would constitute the foundation of our investigation-intervention.

But what kind of diagnosis would serve to form a documentary collection for a science like paleontology within an institution like INAH? This article attempts to answer this question with the hypothesis that this kind of diagnosis would necessarily start with the Archive, because such a collection would be formed inside the Institution, and therefore would derive from archival science. Then, after compiling documentation on the subject, the diagnosis would employ library technology criteria in the form of a documentary center or specialized library.

In light of the above, this diagnosis will have to be multidisciplinary and go beyond conservation, which would be the starting point² (conservation in the classical sense, close to the materiality

¹ This is the most important archive for Mexican archaeology. A group of researchers want it to be named "Archivo Nacional de Arqueología" (National Archeology Archive, in English) in the short term because for several years now, they have been working to put together a file to make it a candidate for UNESCO's Memory of the World Register. This because of the value of the documentation it contains since 1885, which accounts for the history of the first and most recent findings of Mexican archaeological heritage and also deals with many other matters such as archaeological professionalization and development in our country. Here, however, we will not attempt to list the reasons why this file should be built nor explain why it hasn't been formed yet. What is clear is that this collection, kept by INAH, constitutes an important part of what may be considered Mexico's documentary heritage.

² Understood as a "group of interdisciplinary operations intended to avoid deterioration of tangible cultural heritage and guarantee it is safeguarded for conveyance to future generations" (INAH, 2021). All quotes are editorial translations from the Spanish versions.

of the documents) and from there look towards other disciplines pertaining to documentary collections, like archival science,³ library science⁴ and documentation science.⁵

For the purposes of our investigation-intervention, documents were defined as “units constituted by physical support and informative content” (Contendoc, 2016, p. 4). This definition leads to the document being understood as informative content portrayed in materiality. Thus, we determined whether or not it was possible to represent the documents intended for inclusion into the ADP-INAH either through some kind of digital support or in a catalog.

STAGES OF THE DIAGNOSIS

The diagnosis at AT-CNA to form the ADP-INAH collection took place between August 2019 and April 2020, and consisted in four stages:

Documentary process

Preparation of the diagnostic-catalog data sheet (index card).

Information compilation by recording each document (445 items) in a diagnostic-catalog data sheet.

Preparation of the full diagnostic data sheet for the AT-CNA.

In order to highlight the multidisciplinary contribution to the diagnosis, we will describe these four stages but will only discuss in depth the documentary process and compiling the information in the diagnosis-catalog data sheet.

³ According to Antonia Heredia, it is “archival—not documentary— science, although ultimately documents are the constituents of archives. As such, it is devoted to the creation, history, organization, and services provided to administration and history, and society, definitely.” It is the science that studies the nature of archives, the principles to preserve and organize them, and the means to use them (2007, p. 29).

⁴ According to Evaristo Hernández, library science became a science after the Second World War due to changes in technology and the increase and specialization of information in libraries for advanced studies. Its objects of study refer to “libraries, books, and documents, information in bibliographical and documentary records” obtained from such documents and the science as such (Hernández, 2011, p. 34). What we used in our investigation-intervention was document registration and the organization of thematic information in the same manner as it is done in a specialized library.

⁵ “Sciences” of documentation in this case are understood as defined by Ariel Sánchez: “a group of disciplines intended to study an information process involving the retrieval of messages emitted in prior processes and that, via analyses and technical treatment are transformed and communicated to serve as sources of information to acquire new knowledge or make decisions” (2011, p. 78). Sánchez summarizes this as “processing and adapting sources to integrate new knowledge,” which is more akin to this investigation-intervention.

Documentary process

We carried out a documentation process that included searching for, selecting and recording documents of the AT-CNA. We began by tracing published documents about paleontology in every state of Mexico (not all of them include the word paleontology in their titles), in order to differentiate them from the work sample taken from the archive, i.e., from the technical reports by state available for reference at the AT-CNA.

We resorted to documentary science to cross-reference (mainly through Internet) the publications we obtained about paleontology in the various states of Mexico and the AT-CAN listings to derive a sample of documents that might refer to “paleontological matters,” which in our research were defined as matters referring to paleontology and associated documentation, including fossils. This selection might be somewhat subjective because we did not exhaust all the investigations referring to “paleontological matters” in the section we worked on.

Nevertheless, we consider the sample to be representative because it is the only one having a reference instrument; namely, the thirty-six lists of the AT-CNA (one for every state, one labeled “miscellaneous,” and another from the Dirección de Monumentos Prehispánicos) which until 2016 had been published in the web page of the Coordinación Nacional de Arqueología (CNA) but are now loaned to users. AT-CNA documents were identified with a consecutive number, assigned according to the order in which the records came to the archive, and were organized by state in alphabetical order. Thus, the reference for the first one, Aguascalientes, is “1-1” and for the second, Zacatecas, the reference is “31-2”. In these lists there exist about 10,328 records of documents from the section known as the “Technical Reports” of the AT-CNA.

It is important to mention that these are not all the records it includes, and that the documents are about archeology, although other subjects can be found as well. We reviewed these lists and selected reports, projects, and a few theses, which we recorded in an Excel spreadsheet with their titles, authors and references (the only fields in the current AT-CNA list.)

These records allude to what archival science defines as *documentary units* that correspond to a document or complete file about a same matter (Consejo Internacional de Archivos [ICA], 2000), which is how they were sorted in the diagnosis. Those that appear in the AT-CNA lists were considered simple documentary units (ICA, 2000, p. 15), in other words, a single kind of document about the

same topic, for example, a technical report, a thesis, a periodical publication.

However this is not always so. Sometimes a single register includes several technical reports, especially in the case of retrievals which are reports consisting in a few pages only, and therefore not considered as important as the report of a research project comprising several seasons. This does not mean, however, that they have compound documentary units because—at least in the section we worked on—there is no continuity in the files or research projects.

The items selected were identified as a collection of the ADP-IN-AH because from the perspective of library science, they fulfill the definition of *collection*: “an accumulation of information resources developed by information professionals that is targeted for a user community or a group of communities” (Lee, 2000, quoted by Fuentes, 2007, p. 92). However, these items do not necessarily adhere to principles of classic archival science like *respect des fonds* and the principle of provenance, because the group—or at least the section of technical reports reviewed in the diagnosis—had been formed as a collection.

Our selection also included observations about the configuration of the AT-CNA: its reference instruments; how these instruments are organized, classified or catalogued; how accessible they are; level of description; conservation status; and applicable regulations. In terms of archival science, all of the preceding would be considered to be in a stage of identification, defined as “intellectual phase consisting in the investigation of the producing subject and documentary type” (La Torre & Martín-Palomino, 2003, p. 14).⁶

Diagnostic-catalog data sheet

We then used Excel to design a diagnostic data sheet that could be applicable to all documents, and later be transformed into a catalog, thinking about the potential long-term usefulness of the information contained in the diagnosis, as well as contemplating a pre-catalog that would serve as an initial reference instrument for the elements that will constitute the ADP-IN-AH. This was proposed as a first step in cataloguing. The elements were aligned with the

⁶ Nevertheless, it was not named this way because—contrary to archival science—it was thematically organized and never reached the culmination of the process with the identification of documentary series nor its organization as per archival science.

FIGURE 1. Data in the diagnosis catalog data sheet for the ADP-INAH (Data Sheet: Rosaura Mitra, 2021).

Diagnostic sheet-catalog	
Fields	
General data	Identification number
	Material register date
	Record Type (DC)
	Authors
	Reference
	Location
	Physical location
	Collection/Fund
Information that contains	Title/Name (DC)
	Institution (DC)
	Dependency (DC)
	Subject (DC)
	Year (date)
	Abstract/content
	Theme/Subtopic
Places where the research was made	
Materiality	Support
	Resource Type (DC)
	Format (DC)
	General
	Especific
	Complementary material
	Volume
	Binding
	Measurements
	Conservation state
Observations	

metadata method known as Dublin Core (DC).⁷ Figure 1 shows the fields in the data sheet. DC indicates that they were aligned with this metadata method.

⁷ Because among the cataloguing methods used in information sciences to produce metadata, DC is the only one that adapts to all kinds of documents, both archive and bibliographical materials, as well as to a particular type of cultural patrimony (a work of art for example), and therefore seemed the most appropriate method for the material we selected to include in our diagnosis.

This data sheet records the information and materiality characteristics of the documents at the AT-CNA. Thus, it contains elements for conservation in materiality fields, and from the library science perspective, elements for cataloguing in the information fields.

Compilation of information in the diagnostic-catalog data sheet

In our diagnosis we selected and worked with 445 records (simple documentary units), 100% of the records that we had proposed. We discarded exactly 147 records (simple documentary units) from the initial inventory because they not only did not contain paleontological information (only archeological), but as we checked and systematized the diagnosis-catalog work sheets in Excel we found a few inconsistencies. These included 123 records that were therefore removed from the data sheet. Once we concluded the verification process, we had 298 items that were diagnosed and utilized in the proposal presented in my thesis.

Meanwhile in the diagnosis-catalog data sheet, several of the fields were filled in the same way for the entire collection of the AT-CNA, because they were intended to integrate several collections in the ADP-INAH. In this way, if the data sheet were to be applied in other INAH archives, other records could be added without creating confusion. Some fields can be used to determine what the collection might contain; others make it possible to observe how the document might be integrated into the archive, and whether digitalizing it is viable, its conservation status, and the number of pages it has.

The data sheet includes several fields with content regarding information about the documents themselves, such as data on the author, institution, and agency and indicate other agencies (either within or outside the INAH) that may have more documents of the same kind. This provides an idea of the location of documents and where other documents about paleontology could be found at the Institute.

Preparation of the diagnostic data sheet by collection

Once the process of recording the 298 items in the diagnosis-catalog data sheet was complete, we analyzed every record to produce a full data sheet for the AT-CNA, in order to learn the manner suggested to integrate these documents into the ADP-INAH, either through digitalization or entry in a catalog.

This data sheet was generated following diagnosis models for document conservation, such as the one used at the Archivo Gene-

ral de la Nación de México (AGN, 2017). Nevertheless we observed that forming the documentary collection would require more information about the description instruments already existing in the collection to determine if they can be applied to the ADP-INAH, and also finding the most appropriate way (in this case, digitalization) to integrate the collection into the heritage collection.

RESULTS OF THE DIAGNOSIS

In processing the data obtained through the diagnosis, we performed counts and obtained percentages for the following fields of the data sheet: institution, agency, place where the investigation was carried out, kind of resource, document type, formats, complementary material, volume, and conservation status. Only the subjects, topics or subtopics and binding were encoded, because these elements were needed for the proposal to form a collection. In the fields for year and measurements we only obtained extreme figures.

Below, we present the results that were analyzed in a multidisciplinary fashion through conservation, archival science, and library science.⁸

Results observed with respect to conservation

The idea of studying the materiality of the documents as a part of conservation, allowed us to first of all look at options to form the ADP-INAH, mainly with regards to digitalization; secondly, to identify preventive conservation actions that could be applied not necessarily to the ADP-INAH, but to the AT-CNA.

As to the materiality of the documents, we found that for 100% of the sample the support media is paper, and the format is text. Measurements run from 22 cm to 35.5 cm long, 14 to 24 cm wide, and 2 mm to 10 cm thick. If digitalization is considered mainly for bound volumes, widths in excess of 4 cm will make handling difficult.

Specifically, formats run the gamut from carbon copies (12 items), printed photocopies (33 items), and typed texts (45 items); to current laser prints in color (73 items) or laser prints in black and white (61 items)—showing how technology has evolved in the past 30 or 40 years—to intermediate technologies like ink jet printing

⁸ Because documental science was only used during the documentary process of our diagnosis.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

(used for only about 15 years) in color (2 items) and in black and white (17 items); to texts typed using a mechanical typewriter (39 items), and electric typewriter (8 items). Additionally there are 6 manuscripts and 2 items that combine techniques, as well as predominantly laser—printed documents (153), that in general contain numerous graphic materials.

As to conservation status, it is good in 92% of the reports (275 items). This means they can all be easily digitalized if the decision is made to do so for the proposal. Only 2% are in poor condition (8 items) and may not be digitalized since the drawings they include cannot be viewed because they are folded and the edges are bound.

As shown in Figure 2, half binding⁹ in synthetic leather and Keratol with colors ranging from light to dark brown was used in most of the items (244) or 82% of the sample. This complicates digitalization in a flat-bed scanner, so these pieces will have to be photographed with a digital camera, a method that is increasingly being used.

FIGURE 2. Bound volumes in the AT-CNA [digital photographs] (Photograph: Rosaura Mitra; courtesy: INAH, 2020).



⁹ It should be clarified that bound volumes do not represent a documentary unit because archival science does not consider them as such. Bound volumes contain several documentary types and different subjects. At times, depending on the volume of the document (number of pages) one can find up to twenty different documents in the same volume. Hence, our data sheets show some documentary units in the same volume, or conversely, when the document is long (usually a report) it will have been bound in two or more volumes.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

The fact that the greater part of the sample is bound indicates that most technical reports in the AT-CNA were bound because the initial idea was to integrate and protect them (as if in a small box) against constant handling and pages perhaps being eventually dispersed or lost on account of constant use. We consider that the documents of the AT-CNA have not been ideally preserved since binding does not fully protect materiality. Some of the volumes containing legal size and letter size documents, and drawings done on paper or paperboard with varying thicknesses and sizes are warped. Binding, therefore, does not serve the materiality of the documents, since larger formats, in particular, are adapted to binding and not the other way around as it should be.¹⁰

In the binding of these documents one can also observe an effort to segregate certain documents for reference. In the documents of the Dirección de Monumentos Prehispánicos, we observed that in the beginning, only reports were bound, regardless of the kind. Later, binding was done more selectively, so the rest of the documentation was kept in files with more restricted access. Finally as of the 1990s and to date, technical reports and reference materials, like articles and unpublished papers, predominated.

From another perspective, binding is not appropriate for reference documents, because when a person wants to look at a single document in a volume, the entire volume needs to be handled and this requires using a stand. Registered documents could be separated and kept in a protector or folder, or independently in a different binding, and still belong to a documentary unit. This would have to be done with the new documents that come to the Archive. However, documents contained within a document—in other words, drawings included in a technical report—will require the establishment of a description (cataloguing) method to generate crossed-references between both documents.

If that were the case, the recommendation to better preserve these documents would be to keep them in first and second-level protectors designed for their size. In this way, drawings would be kept in flat files and reports, in protectors and boxes. Although this would produce greater dispersal, we cannot propose to remove the binding, because this is inviable and unaffordable for the Archive.

¹⁰ The reason why is unknown, perhaps to facilitate handling (still an unanswered question), but at some point, not only at AT-CNA but in many other archives and libraries, binding was considered a sort of panacea for conservation. The truth is that one observes many bound volumes of bibliographical, journalistic or archival materials that collections considered valuable approximately between 1950 and 1990 (which coincides with binding the AT-CNA).

Among the materials we registered as complementary, 296 items have graphical materials such as drawings, statistical charts, schematics, location maps, stratigraphic representations, monochromatic and polychromatic images, while 54 items contain larger format materials, most of which are drawings or blueprints. If the decision is made to digitalize them, then due to their wealth, color and attenuation (some are pencil drawings), we recommend using a high-resolution camera in the hands of a specialized photographer. Such a professional would also have time (and the Archive would assign time) to place these graphical documents on a sufficiently large surface to unfold them with the care necessary to avoid tearing or damage. Some of them have been produced on onionskin, bond or graph paper.

As to photographic material, 100 items include photographs, some of which have been glued to the documents (Figure 3).

FIGURE 3.
Photographs glued
to secondary support
media (cardboard)
in a technical
report of the AT-CNA
[digital photograph]
(Photograph:
Rosaura Mitra;
courtesy: INAH, 2020).



Archival science results

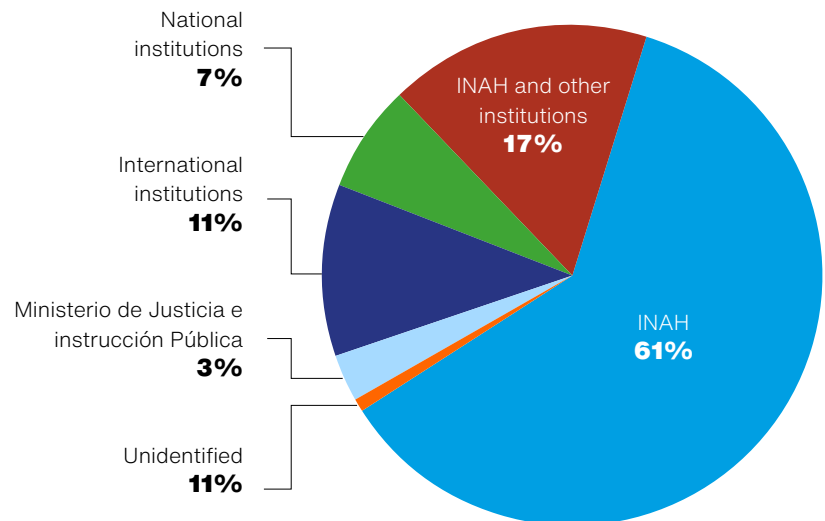
In terms of classical archival science, based on the principles of provenance, original order and *respect des fonds* (Heredia, 2007, & Consejo Internacional de Archivos, 2000, among others), these bound volumes do not follow an archival order of the information because the information is not in chronological order, nor according to research project or authors. We do not consider that they

respect the original order of the documents. As mentioned before, the documents apparently were bound as they came to the AT-CNA, because the only rationale that can be observed is their alphabetical organization by states of Mexico.

There is no question that the configuration of the AT-CNA seeks to preserve documentary heritage, but because all the reports on a same project are not together, the subject of the research becomes disaggregated, and therefore loses context and unity.

From the archival science perspective, according to La Torre and Martín-Palomino, an important matter in the identification process is to detect the body producing the documentation, which as a “consequence of exercising its duties generates (documents) and does not necessarily send them to the archive” (2003, p. 15). As to document-creating agencies, 61% (184 items) of the sample were produced by INAH; 17%, in collaboration with other institutions; while 55 pieces were produced by other agencies, 7% of which (22) came from international institutions and 11%, from national institutions; 8 were produced by entities that came before the INAH, for example, the Dirección de Antropología del Ministerio de Justicia e Instrucción Pública (3%), as shown in Figure 4.

FIGURE 4.
Institutions for the
AT-CNA diagnosis
[pie chart] (Chart:
Rosaura Mitra,
2020).



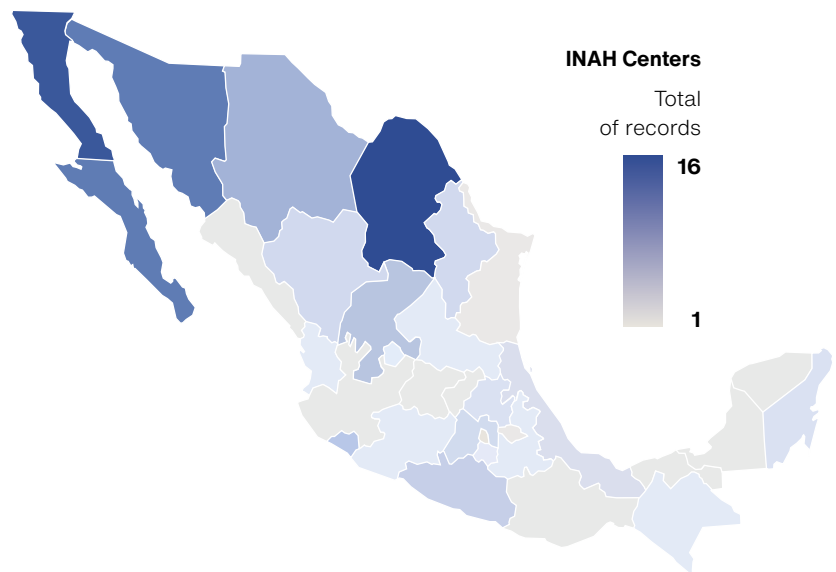
97 of the 187 documents are from INAH centers led by the Centro INAH Coahuila with 16 documents, then the Centro INAH Baja California (15), and the INAH Centers in Baja California Sur (12), and Sonora (12.) From this point there is a drop (from 5 to 1) in every Centro INAH we recorded as shown in the map in Figure 5.

The rest are from areas within INAH head offices that report to the Coordinación Nacional de Arqueología. The now inexistent De-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 5. INAH centers with the largest number of items for the AT-CNA diagnosis [digital map] (Map: Rosaura Mitra, 2020).



partamento de Prehistoria has the most registered documents, 44. International institutions that produce large numbers of documents are the Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES) from Spain, and the University of Arizona (ASU) in the United States. There are 7 items from each of them.

The time range of these documents runs from 1893 to 2015, which led us to think that it is likely that there are paleontology-related documents everywhere in INAH. Some, perhaps, even before the Institution was created, from the time it was a part of the Ministerio de Justicia y Educación Pública.

Library science results

With respect to the kinds of resources, 95% (284 items) of the sample are archival documents, whereas only 5% (14 items) are considered bibliographical material.

Topics and subtopics are shown in Figure 6. We should highlight that we considered that each one belongs, or is somehow related, to paleontology, because they deal with matters derived from biology and geology as well as paleontology, which actually derived from the former two. Authority control¹¹ was used to validate each one of these topics; in this case, Wikidata (2020) and the *Tesaurus de arte y arquitectura* (Getty, 2020).

¹¹ According to Cristina Herrero Pascual, the purpose is to “facilitate document identification and retrieval” and “is constituted after establishing the form of the name to be used in all entries of the catalog, i.e., the approved form or agreed upon authority” (1999, p. 121). It is used for names of persons, entities, congresses, places, and subjects.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

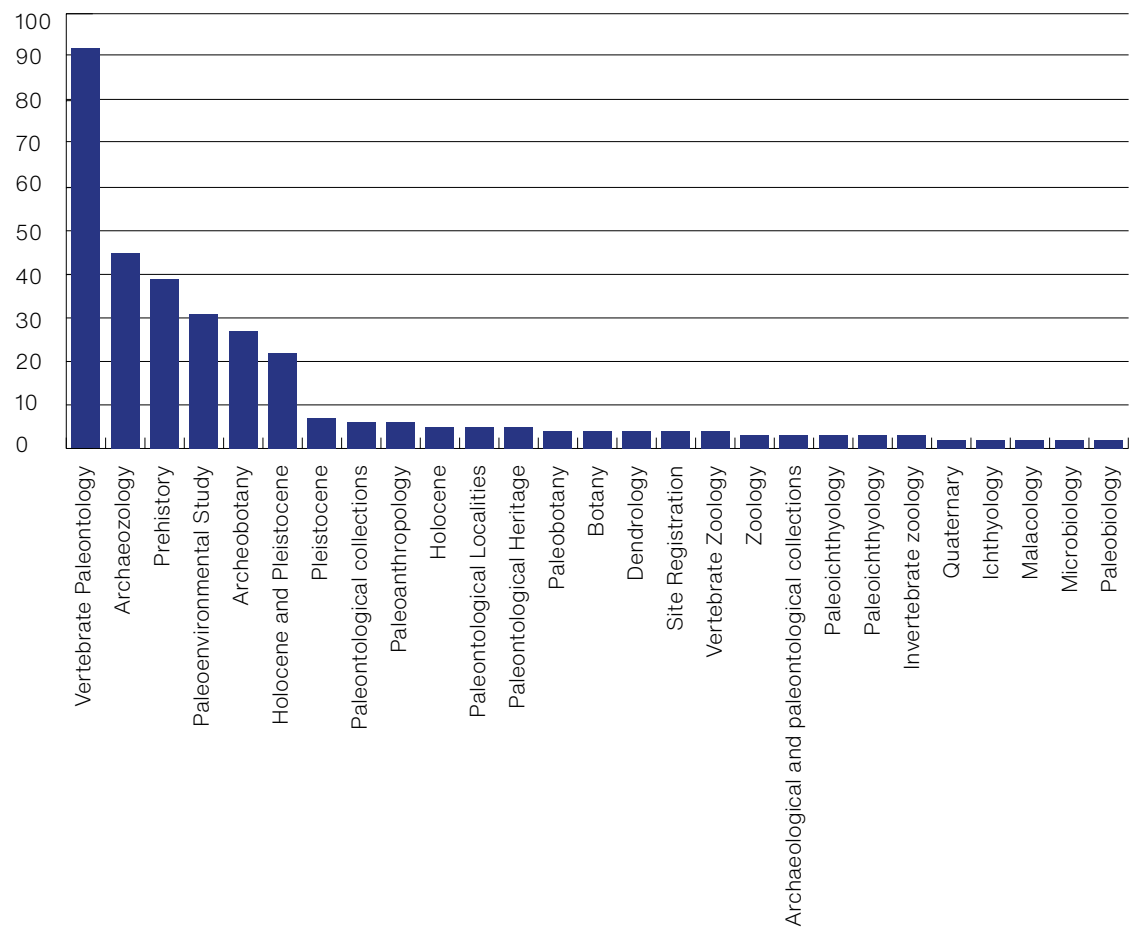
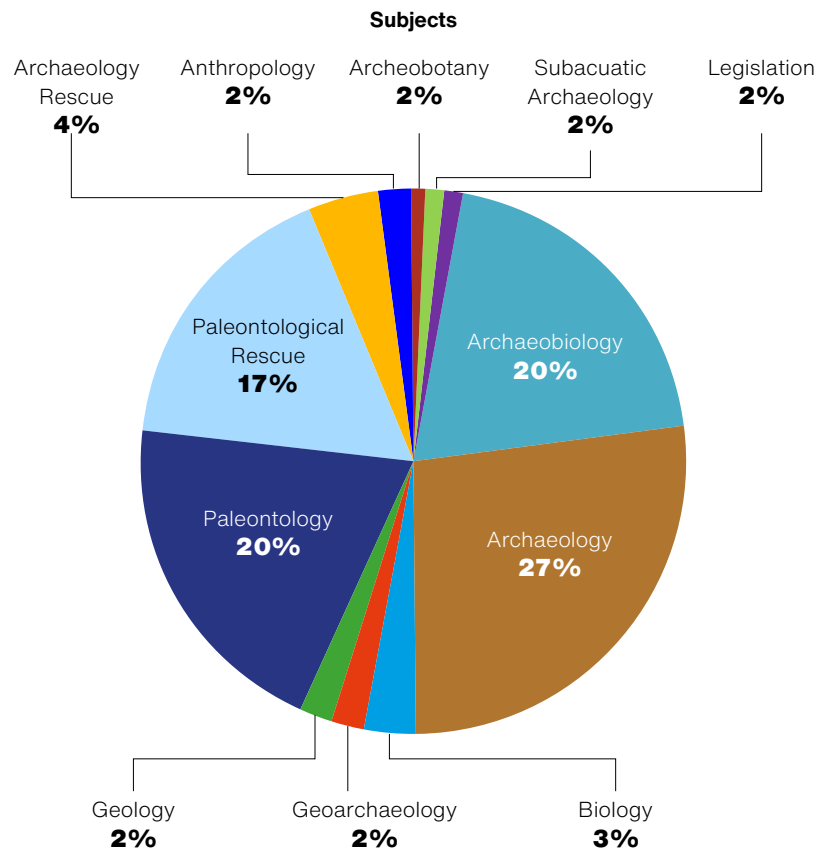


FIGURE 6. Topics and subtopics relative to paleontology at the INAH, from the AT-CNA diagnosis [bar chart] (Chart: Rosaura Mitra, 2020).

Subjects, topics and subtopics are shown in Figures 6 and 7. We observed that these topics were repeated in more than one item. This can be explained by the fact that several were recorded as “Archeology and Paleontology” or “Paleontology and Archeology,” depending on appreciations of how much one predominated over the other. Of the 93 items in which archaeology was recorded as the topic, only 56 are about archaeology, while 37 deal with archaeology as well as paleontology. Meanwhile, of the 69 items recorded as paleontology, 32 deal with this subject alone, while 37 include archaeology. This confirms that archeology is the predominant discipline in the AT-CNA, but also that paleontology has been immersed in archaeological work like rescues or long-standing research projects that in certain stages encountered paleontological materials.

FIGURE 7.
Subjects linked to
paleontology in the
AT-CNA diagnosis
[pie chart] (Chart:
Rosaura Mitra,
2020).



When we reviewed the content of the documents in the sample, we revisited the notion of *paleontological rescue*¹² to enrich the topics; a notion reenforced by our acquaintance with the areas at the INAH involved in paleontology: the Consejo de Paleontología, Subdirección de Paleontología, centros INAH, and the Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, all of these areas oftentimes participate in paleontological rescues, even though this is not their core function, as it is for the Subdirección de Paleontología and the centros INAH.

CONCLUSIONS

At first, in the course of the documentary process to select the documents for the sample, the diagnosis to form the ADP-INAH in-

¹² Paleontological rescues result from findings almost always reported from the edge of what were once, or still are, bodies of water. Such is the case of Texcoco Lake, where specialists, on occasion, have been archaeologists who found paleontological remains. Less often, biologists or paleontologists have been alerted by citizens or specialists about a finding. Also, in many reports of specifically archeological investigations, findings of paleontological remains are related to prehistoric contexts, in which megafauna remains have been discovered in association with human remains. Therefore it is possible to encounter an amalgamation of both disciplines, although archaeology predominates.

involved documentation sciences. Later, when we prepared and applied the diagnosis-catalog data sheet we integrated conservation. Additionally, we considered archival science principles when we confronted the documents with the organization of the AT-CNA, as well as when we analyzed the description tools of the Archive, its identification of documentary typologies, and the document producers. Finally, in our use of authority control for our diagnosis and in our recording and organizing the documents according to subject and subtopics, we utilized principles taken from library science. We thus treated every one of the stages in our diagnosis in a multidisciplinary¹³ manner. These stages in our diagnosis allowed us to integrate a proposal to form an institutional collection at INAH regarding a scientific discipline, in this case, paleontology.

REFERENCIAS

Archivo General de la Nación. (2017). Diagnóstico del Estado de Conservación de Documentos Históricos. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/328152/Diagn_stico_estado_conservaci_n_documentos_hist_ricos.pdf

Cámara de Diputados. (1972). Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, México.

Comité de Metadatos de la Biblioteca Nacional de Chile. (2009). *Guía para la creación de metadatos usando Dublin Core*. Biblioteca Nacional de Chile.

Comité Técnico de Normalización Nacional de Documentación de México (Cotenndoc). (2018). Norma Mexicana: acervos documentales, lineamientos para su preservación. Secretaría de Economía. <https://bnm.iib.unam.mx/files/quienes-somos/preservacion-documental/norma-mexicana-preservacion-documental.pdf>

Consejo Internacional de Archivos. (September 19th-22nd, 2000). ISAD (G): Norma Internacional General de Descripción Archivística, Comité de Normas de Descripción.

¹³ Miguel Ángel Rendón Rojas, "multidiscipline occurs when there is a phenomenon under study by different disciplines at the same time (the object of study is shared), but each one of these disciplines holds its own separately (intentions and procedures differ)" (Rendón, 2011, p. 6).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Coordinación Nacional de Arqueología. (2020). Página electrónica del Archivo Técnico de la Coordinación Nacional de Arqueología. INAH. <https://arqueologia.inah.gob.mx>

Derridá, J. (1997). *Mal de archivo. Una impresión freudiana*. Trotta.

Fraustro, A., Prieto, D., Franco, T, Saborit, A. *et al.* (2019). *Instituto Nacional de Antropología e Historia: 80 años*. INAH.

Fuentes, J. J. (2007). Las definiciones de la colección de materiales de las bibliotecas. Los conceptos de desarrollo y gestión de las colecciones: un estado de la cuestión. *Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios*, 88-89, July-December, 89-108.

Getty Research Institute (GRI). (2020). Página electrónica del *Tesaurus de arte y arquitectura* (TAA). Centro de Documentación de Bienes Patrimoniales. <https://www.aatespanol.cl>

Heredia, A. (2007). *¿Qué es un archivo?* Trea.

Herrero, C. (1999). El control de autoridades. *Anales de Documentación*, 2, 121-136. <https://www.redalyc.org/pdf/635/63500208.pdf>

INAH. (2021). *Archivo Técnico de la Coordinación Nacional de Arqueología*. Coordinación Nacional de Arqueología del INAH. <https://arqueologia.inah.gob.mx>

La Torre, J. L., & Martín-Palomino, M. (2003), *Metodología para la identificación y valoración de fondos documentales*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Moreiro-González, J. A. (2019), La bibliotecología y documentación en su cruce con otras disciplinas. Su importancia para la organización del conocimiento. *Letras*, 90(132), 167-187.

Olivé, J. C. (Ed.). (2003). *INAH, una historia* (Vol. I). Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Ramírez, J. L., & Gallegos, T. J. (1998). El Archivo Técnico de la Coordinación Nacional de Arqueología. Escenarios Antropológicos. *Boletín del Seminario de Historia, Filosofía y Sociología de la Antropología Mexicana*, 14-17.

Rendón, M. A. (2011), Acercamiento inicial: ciencia, epistemología, interdisciplina y transdisciplina. *Bibliotecología, Archivística, Documentación: intradisciplina, interdisciplina o transdisciplinariedad*. Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Wikidata (2020). Página electrónica de Wikidata. https://www.wikidata.org/wiki/Wikidata:Main_Page

ABOUT THE AUTHOR

Rosaura Mitra Ávila

Coordinación Nacional de Arqueología (CNA),
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Mexico
mitraura@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7777-9601>

Ms. Mitra Ávila holds a master's degree in Documentary Heritage Conservation from the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM, México), and a bachelor's degree in History from the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). She has worked with archives for more than a decade and is passionate about documentary collections. In 2007 she earned a scholarship from the Spanish Ministry of Culture (XVII Escuela de Archivos para Iberoamérica). Since 2013 she has been a national and international speaker and offered numerous courses on archiving, transparency, access to information, and public administration. She is currently a public server at the CNA, INAH. Her research focuses on forming and preserving institutional and scientific collections and on urban history.

Creación de método para el diagnóstico del estado de conservación de documentos de archivos. Caso práctico: fondo documental de la Real Audiencia de Chile

Creation of a Method to Diagnose the Conservation Status of Archival Documents. Practical Case: Documents of the Real Audiencia in Chile

DOI: 10.30763/intervencion.252.v2n24.31.2021 · AÑO 12, NÚMERO 24: 92-136 · YEAR 12, ISSUE NO. 24: 92-136

Postulado/Submitted: 19.06.2021 · Aceptado/Accepted: 24.12.2021 · Publicado/Published: 28.12.2021

Natalia Ríos Martínez

Archivo Nacional (AN), Chile;

Universidad Politécnica de Valencia (UPV), España

nataliariosmartinez@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2689-122X>

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo · Traducción por/Translation by Martha Macías

[Ir a versión
en español](#)

RESUMEN

Exposición de metodología y resultados del método diagnóstico del estado de conservación de uno de los fondos emblemáticos del Archivo Nacional (AN) de Chile: el de la Real Audiencia. Debido a la carencia de un procedimiento sistemático para determinar dicho estado, se debió formular y desarrollar la experimentación de una nueva metodología para conocer e identificar riesgos en el acervo. Esa iniciativa permite proyectar decisiones adecuadas en relación con la conservación. Además, la experiencia puede difundirse y replicarse en otros archivos con características institucionales similares y en otros países de la región. La conservación en archivos debe establecerse como un área de apoyo técnico permanente, pero sin dejar de tener como eje central la archivística, la historia, su valor jurídico y el servicio a la ciudadanía.

PALABRAS CLAVE

conservación; archivos; preservación; Real Audiencia; documentos; diagnóstico

[Go to English
version](#)

ABSTRACT

Exposition about the methodology and results of an approach to diagnose the conservation status of one of the emblematic collections of the Archivo Nacional (AN) de Chile: the Real Audiencia funds. In the absence of a systematic procedure to determine the status of this funds, we had to formulate and develop trials for a new methodology to learn about, and identify, hazards to the collection. This initiative made it possible to forecast appropriate decisions regarding conservation. Also, it can be disseminated and replicated in other archives of similar institutional characteristics in other countries of the region. Archive conservation should be established as a permanent area of technical support, while maintaining archival science, history, legal value and serving the citizens as a core purpose.

KEY WORDS

conservation; archives; preservation; Real audiencia; documents; diagnosis

Creación de método para el diagnóstico del estado de conservación de documentos de archivos. Caso práctico: fondo documental de la Real Audiencia de Chile

[Go to English version](#)

DOI: 10.30763/intervencion.252.v2n24.31.2021 · AÑO 12, NÚMERO 24: 94-115

Postulado: 19.06.2021 · Aceptado: 24.12.2021 · Publicado: 28.12.2021

Natalia Ríos Martínez

Archivo Nacional (AN), Chile;

Universidad Politécnica de Valencia (UPV), España

nataliariosmartinez@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2689-122X>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

RESUMEN

Exposición de metodología y resultados del método diagnóstico del estado de conservación de uno de los fondos emblemáticos del Archivo Nacional (AN) de Chile: el de la Real Audiencia. Debido a la carencia de un procedimiento sistemático para determinar dicho estado, se debió formular y desarrollar la experimentación de una nueva metodología para conocer e identificar riesgos en el acervo. Esa iniciativa permite proyectar decisiones adecuadas en relación con la conservación. Además, la experiencia puede difundirse y replicarse en otros archivos con características institucionales similares y en otros países de la región. La conservación en archivos debe establecerse como un área de apoyo técnico permanente, pero sin dejar de tener como eje central la archivística, la historia, su valor jurídico y el servicio a la ciudadanía.

PALABRAS CLAVE

conservación; archivos; preservación; Real Audiencia; documentos; diagnóstico

ANTECEDENTES DE LA DOCUMENTACIÓN DIAGNOSTICADA

La documentación producida por las instituciones coloniales de 1544 al término de la Colonia¹ se resguardó en las instituciones republicanas que fueron sus sucesoras directas, hasta que en 1861 se creó la Sección de Manuscritos en la Biblioteca Nacional de Chile² (Biblioteca Nacional de Chile, s. f.), con el fin de acopiar toda la producción documental del territorio chileno desde la Conquista hasta ese momento. En 1887 se fundó el Archivo General de Gobierno (Archivo Nacional [AN], s. f.), adscrito al Departamento de Justicia e Instrucción Pública del Gobierno de Chile, cuya misión consistía en recibir las transferencias documentales de ministerios y departamentos del Estado del país. El 30 de mayo de 1925 se creó el Archivo Histórico Nacional (ANH), que tuvo por objeto reunir la documentación producida por instituciones coloniales y la documentación republicana generada entre 1810 y 1865 (AN, s. f.).

Existían, por tanto, dos archivos que resguardaban distintas épocas de la producción documental de las instituciones administradoras del territorio chileno: el General de Gobierno y el Histórico Nacional. Durante el gobierno del presidente Carlos Ibáñez del Campo, se determinó fusionar ambas entidades en una única institucionalidad, llamada “Archivo Nacional” (DFL 7.217, 1927). Aunque los dos archivos anteriores se unían, la documentación se mantuvo separada, estableciéndose por medio del mismo decreto 7217 (1927) dos secciones que componían el Archivo: la Histórica y la Administrativa. La primera, también llamada “Archivo Nacional Histórico”, resguarda aún hasta la actualidad los documentos correspondientes a la administración de la época colonial e incluso los producidos por el Estado de Chile a lo largo del siglo XIX. La totalidad de sus unidades documentales corresponden a 111 384, entre tomos, carpetas y cajas, lo cual se estima en 8 665.1 m lineales de documentación (AN, 2014).

A finales de 2015, el ANH solicitó a la Unidad de Conservación del Archivo Nacional de Chile (UCAN) realizar tratamientos de restauración en el fondo documental de la Real Audiencia.³ La dificultad

¹ El primer momento de abolición de las instituciones coloniales ocurrió en 1811, momento del primer intento independentista; luego se repusieron durante el periodo entre 1814 y 1817, que para la historia de Chile se denomina “Reconquista”, el cual culminó con la declaración definitiva del proceso de independencia del país.

² Institución fundada el 19 de agosto de 1813, durante el periodo conocido en la historiografía chilena como “Patria Vieja”.

³ Las Reales Audiencias eran la institución colonial encargada del cumplimiento de las obligaciones legales y la aplicación de justicia en el nombre del rey de España. La primera Real Audiencia en territorio chileno funcionó entre 1567 y 1575, teniendo como principal objeto ejercer un control más directo y eficiente en la recaudación financiera del gobierno local, independiente de la Audiencia del Virreinato del Perú.

que existía con aquello, era que no se conocía la cantidad de documentos deteriorados ni el tipo de deterioros que tenían, por lo que se detectó la necesidad de contar con un diagnóstico de estado de conservación que permitiera cuantificarlos y definirlos.

CONSIDERACIONES PARA EL DIAGNÓSTICO DE ESTADO DE CONSERVACIÓN

Un diagnóstico corresponde a “Identificar la condición de una persona, objeto, o estructura” (Getty Research Institute, s.f.), mientras que el estado de conservación corresponde a la evaluación de la condición física y las características del soporte documental en el presente, con la cual, de acuerdo con el propio Getty Research Institute (s.f.), es posible pronosticar, manteniendo las mismas variables conocidas al momento de la evaluación, el riesgo de pérdida de información en el futuro. Por lo tanto, la metodología planteada en este caso concreto busca identificar las condiciones físicas de los soportes y sus deterioros, con lo que se construirá una base de datos considerando la totalidad de un fondo documental y no sólo una de sus fracciones y, junto a ello, se establecerá un procedimiento estandarizado de ejecución para el diagnóstico, para ser replicable en otros conjuntos documentales o en otros archivos.⁴

Antes de llegar al método específico para caracterizar el estado de conservación de un fondo y su documentación, se hizo necesario proponer una definición general que permitiera modelar la iniciativa metodológica. La metodología final seleccionada debería cumplir con los siguientes requisitos:

- recolectar datos cuantitativos y cualitativos de las condiciones físicas de los documentos;
- proyectar su aplicabilidad a otros fondos documentales;
- basarse en la observación del objeto en cuestión, lo que implica no considerar el criterio personal en el análisis, y
- fácil ejecución y que ésta no demande gran cantidad de tiempo.

APLICACIÓN DEL MÉTODO CHOOSING BY ADVANTAGES

Previo a la creación de la metodología de diagnóstico de estado de conservación, cuatro modelos de diagnóstico se habían usado en

⁴ La definición de tratamientos, condiciones de resguardo y otras decisiones basadas en los deterioros detectados quedan fuera del alcance de este artículo.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

la UCAN, por lo que debió evaluarse cuál de ellos poseía las características necesarias y suficientes que la hicieran óptima para su aplicación en el fondo Real Audiencia. Para realizar esa evaluación se utilizó la técnica *Choosing by Advantages* (selección por ventajas), en adelante CBA.

Es importante tener en cuenta que el método para tomar la decisión define la decisión misma e impacta en las acciones y resultados. Esta técnica de elección se basa en la filosofía *Lean Project Management* (gestión de proyectos sin pérdidas), orientada a escoger una alternativa, luego del análisis comparado con otras, basada en sus ventajas (Mossman, 2012), sin soslayar el principio de que si bien toda decisión es subjetiva, se debe fundar en hechos objetivos y probados (Jones y Womack, 2005).

Esta técnica facilita la tarea de elegir una alternativa, tratando de sopesar los atributos que se desee analizar y las ventajas de cada una de ellas respecto de esos atributos, que es lo verdaderamente relevante al momento de tomar una decisión lo más objetiva posible, esto es, como plantean Jones y Womack (2005), poniendo en la balanza aquello que nos importa como valor. Algunas de las principales características de esa técnica son:

- Permite visualizar los factores diferenciadores de cada alternativa.
- Su utilidad práctica se constata cuando hay pocas alternativas sobre las cuales tomar una decisión.
- Facilita la eliminación de aquellos atributos que no aportan los valores requeridos; por lo tanto, permite discernir aquello que sí es importante para tomar la decisión.
- Da la posibilidad de centrarse en la decisión y su contexto.
- Brinda una justificación objetivada para decidir.

Para que esa técnica funcione correctamente se recomienda no decidir por ventajas o desventajas, pues estaríamos dirigiendo la elección: la decisión no es acerca de qué factor evaluado es más importante, sino sobre cuál revela diferencias importantes entre los atributos de las alternativas. Como se plantea en el texto de Mossman (2012, p. 1) las ventajas de las alternativas es algo objetivo, mientras que el cómo se valoran esas ventajas es subjetivo.

La técnica CBA tiene una serie de pasos secuenciales; los utilizados aquí corresponden a los siguientes: identificar las alternativas, definir factores, definir criterios deseados o exigidos por cada factor y comparar alternativas.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Identificar las alternativas

Identificar las alternativas es el primer paso de la técnica CBA, que permite conocer aquellas que se tienen a la vista. Para este caso, se disponía de las cuatro alternativas de modelos diagnósticos vigentes, las cuales se comparan en la siguiente tabla (Figura 1).

Nombre del modelo diagnóstico	Proyecto de Seguridad, ejecución	Proyecto de Conservación del Fondo Notarios y Conservadores, formulación 2015	Del Fondo Ministerio de Obras Públicas	Para las Transferencias Documentales, versión 2016
Periodo de vigencia del modelo	2011-2015	2015	2016	2016
Objetivo del modelo	Definir factibilidad para la instalación de un sensor contra robos.	Obtener datos del estado de conservación, diferenciando documentos de encuadernaciones.	Definir necesidad de cambio de encuadernaciones.	Apoyar la definición del estado de conservación, previo a las transferencias documentales al Archivo Nacional.
Dificultades detectadas	El éxito del proyecto se evaluaba a través de la cantidad de sensores instalados, donde el diagnóstico era sólo un instrumento para ese propósito y, por lo tanto, no garantizaba que el estado de conservación consignado para cada unidad de documentos fuera efectivamente el correcto desde una perspectiva de conservación.	En lugar de un diagnóstico de estado de conservación, la conservación consistía en dar una pauta preliminar sobre los tratamientos por efectuar, como, por ejemplo, desinfección, restauración o encuadernación, aunque sin entregar una justificación para aquello o porcentajes de daños o la totalidad o parcialidad del tratamiento indicado, etcétera.	No resultaba suficiente para profundizar en otros deterioros o en otras características físicas de los tomos, lo cual permitiría ahondar en la perspectiva total de la conservación física del Fondo.	Poca variedad en la distribución de porcentajes y excesivo detalle cualitativo.

FIGURA 1. Identificación de alternativas de modelos de diagnóstico de estado de conservación vigentes al momento de abordar la construcción de una nueva metodología (Tabla: Natalia Ríos, 2021).

Definición de factores

Un factor es aquello que se quiere evaluar de una alternativa. La elección del factor o los factores se debe hacer con base en cuáles son los que permitirían advertir mayores diferencias entre las alternativas, tal y como señala Mossman (2012).

En esta investigación los factores más importantes que se necesitaba evaluar para advertir las mayores diferencias entre las alternativas fueron los siguientes: tiempo de aplicación (factor A), grado de dificultad en la aplicación (factor B), calidad de los datos entregados (factor C) y cantidad de los datos entregados (factor D).

Definición de criterios deseados o exigidos por cada factor

Definir un criterio significa especificar el valor que se desea lograr por cada factor establecido, es decir, alcanzar el criterio exigido en un determinado factor, el que arrojará, de acuerdo con lo expuesto en el libro de Jones y Womack (2005), el mayor puntaje. Los factores del paso 2 quedaron asociados con sus respectivos criterios de la siguiente manera: criterio exigido en el factor A, menor tiempo de aplicación; en el B, menor dificultad en la aplicación; en el C, mayor calidad de datos entregados en cuanto a causa y efecto de deterioros, y en el D, mayor cantidad de datos entregados.

Comparación de alternativas

Identificar cada alternativa da la posibilidad, como exponen Jones y Womack (2005), de resumir los atributos de cada una; de esa manera, podemos reconocer y visualizar los atributos de cada modelo diagnóstico, cómo se comportan y cuáles son sus características. Una vez que se realiza el resumen de los atributos, se utilizan los criterios para evaluar cuál de ellos tiene ventajas en los distintos factores. Luego de tener claridad respecto de las ventajas de los modelos diagnósticos, es decir, cuando ya el panorama es más amplio, se debe decidir, tanto para el caso en cuestión como para la decisión final, cuál de las ventajas es más importante (Figura 2).

En la tabla siguiente se acompaña la escala de importancia que se otorgó a cada una de las ventajas; el valor de importancia debe reflejar el orden de prioridades que se establece para la evaluación (Figura 3).

Con esos resultados puede decirse que el modelo diagnóstico para Transferencias Documentales 2016 (Figura 4) tiene la puntuación más alta, con 7 puntos, alcanzando las ventajas en los 2 criterios de mayor importancia:

- mayor calidad de los datos aportados en cuanto a correlación de causas y efectos de deterioros y
- mayor cantidad de datos aportados a través de la aplicación del modelo.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Factor (criterio)	M. D. Proyecto de Seguridad	M. D. Proyecto Conservación Fondo Notarios y Conservadores, formulación 2015	M. D. Fondo Ministerio de Obras Públicas, ejecución 2016	M. D. para Transferencias Documentales 2016
a) Tiempo (menor tiempo es mejor)	Atributo: 4 minutos por volumen	Atributo: 3 minutos por volumen	Atributo: 2 minutos por volumen	Atributo: 4 minutos por volumen
			Ventaja: más rápido	2
b) Nivel de dificultad (menor dificultad es mejor)	Atributo: mediana dificultad	Atributo: baja dificultad	Atributo: muy baja dificultad	Atributo: mediana dificultad
			Ventaja: muy fácil	1
c) Calidad de datos (mayor calidad es mejor)	Atributo: alta subjetividad	Atributo: baja subjetividad	Atributo: muy alta subjetividad	Atributo: baja subjetividad
				Ventaja: menos subjetivo
d) Cantidad de datos (mayor cantidad es mejor)	Atributo: alta cantidad	Atributo: baja cantidad	Atributo: muy baja cantidad.	Atributo: alta cantidad
	Ventaja: mayor cantidad de datos	3		Ventaja: mayor cantidad de datos
Total	3	0	3	7

FIGURA 2. Cuadro de comparación CBA de los modelos de diagnósticos previos (Tabla: Natalia Ríos, 2018).

FIGURA 3. Escala de importancia para cada ventaja (Tabla: Natalia Ríos, 2019).

Escala de importancia	
Importancia	Ventaja
4	Alta calidad de datos
3	Alta cantidad de datos
2	Menor tiempo de aplicación
1	Baja dificultad de aplicación

Por otra parte, el modelo diagnóstico Fondo Ministerio de Obras Públicas ejecución 2016 (Figura 5), obtuvo 3 puntos totales, presentando mayores ventajas en los criterios de menor importancia, como:

- menor tiempo de ejecución y
- menor dificultad en la aplicación.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Estado de conservación	Nivel	Encuadernación	Documentos	Requisitos para transferencia
Muy bueno	1	1. No presenta deterioros ni desgastes de ningún tipo. 2. Fácil manipulación (Figura 1).	1. No presenta deterioros. 2. Fácil manipulación (Figura 13).	En condiciones de transferir.
Bueno	2	1. Desgastes menores que no comprometen la encuadernación (roce en esquinas y bordes, abrasión). 2. Fácil manipulación (Figuras 2y 3).	1. Deterioros menores que no comprometen la información. 2. Fácil manipulación (Figura 14).	En condiciones de transferir.
Regular	3	1. Costuras intactas o parcialmente rotas. 2. Tapa suelta pero no completamente separada del cuerpo (Figura 4). 3. Hojas de guarda rasgada en su unión con la tapa (Figura).	1. Hojas o cuadernillos sueltos (Figura 15). 2. Manchas por humedad u otro que no compromete la información (Figura 16). 3. Rasgados menores en relación a superficie total de documento (Fogura 17).	Encuadernar antes de transferir.

FIGURA 4. Modelo de diagnóstico para Transferencias Documentales 2016 (Tabla: Natalia Ríos, 2016).

Fondo	Volumen	Buenos	Fojas	P/Sueltos	P/ Restauración	Hongos	Estado de enc.	Observaciones
MOP	1316	OK						
MOP	1317		X					
MOP	1318	OK						
MOP	1319	OK						
MOP	1320	OK						
MOP	1321	OK						
MOP	1322	OK						
MOP	1323					X	X	
MOP	1324			X				
MOP	1325	OK						
MOP	1326	OK						
MOP	1327	OK						
MOP	1328	OK						
MOP	1329	OK						
MOP	1330		X	X				
MOP	1331	OK						
MOP	1332	OK						
MOP	1333							Al revés
MOP	1334	OK						
MOP	1335	OK						
MOP	1336	OK						

FIGURA 5. Modelo diagnóstico Obras Públicas (Fuente: Bravo, M. y Tapia, Y., 2016).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FONDO	N° V	Fojas / Grososr (cm)	Estado de conservación				Propuesta de tratamiento	Observaciones conservación	Restauración primeros auxilios	Realización?	Recomendación instalación dispositivo	Inicio restauración primeros auxilios	Devuelto a depósito	Acondicionamiento
			Encuadernación		Documentos									
			Nivel	Daño más significativo	Nivel	Daño más significativo								
Real audiencia	304	5.8	3	hojas sueltas	4	bordes deteriorados	RD75	traspaso de tinta, manchas de adhesivo, manipular con cuidado, interfoliado		no	sin dispositivo			
Real audiencia	382	4.2	2	hojas sueltas	2	bordes deteriorados, rasgados, faltantes	-		regresar a estantería		con dispositivo			
Real audiencia	483	4.8	3	hojas sueltas	4	rasgados y faltantes	RD100-RE	hongos, manipular con cuidado, interfoliado, algunas fojas restauradas (le cayó gran cantidad de agua)	desinfectado en el ARNAD, secado en AH	si	sin dispositivo	07-04-2014 secado - 11-07-2014	19/11/2014	
Real audiencia	923	4.8	3		4	bordes deteriorados, rasgados, faltantes	RD75	hongos, manipular con cuidado, interfoliado, desvanecimiento tinta	desinfectado en el ARNAD	no				
Real audiencia	983	4	1	hojas sueltas	4	bordes deteriorados, rasgados, faltantes	RD75	hongos, manipular con cuidado, interfoliado	desinfectado en el ARNAD	no	sin dispositivo			
Real audiencia	1090	5.2	4	-	4	rasgados y faltantes	RD50-E	hongos, traspaso de tinta, desvanecimiento tints	desinfectado en el ARNAD	no	sin dispositivo			
Real audiencia	1335	4.9	4	tapa suelta, lomo roto, costura rota	4	rasgados y faltantes	RD75-RE	hongos, manipular con cuidado, interfoliado	desinfectado en el ARNAD	si	sin dispositivo	28-08-2014 desinfectado	19/11/2014	
Real audiencia	1622	4.3	2	hojas sueltas, lomo desprendido	4	rasgados y faltantes	RD75	hongos, manipular con cuidado, interfoliado	desinfectado en el ARNAD	si	sin dispositivo	24-07-2014 desinfectado	19/11/2014	
Real audiencia	1689	5.6	4	desgastes menores	4	rasgados y faltantes	RD75-RE	hongos	desinfectado en el ARNAD	no	sin dispositivo			
Real audiencia	1700	4.7	2	costura suelta, tapas desprendidas, hojas sueltas	4	oxidación tinta	RD100	hongos, manipular con cuidado, interfoliado	desinfectado en el ARNAD	si	sin dispositivo	22-082014 desinfectado	19/11/2014	
Real audiencia	1702	4.7	2	desgastes menores	5	rasgados y faltantes	RD100	manipular con extremo cuidado	laminar	no	sin dispositivo			
Real audiencia	1715	5.4	2	desgastes menores	4	rasgados y faltantes	RD100	hongos, manipular con cuidado, interfoliado	desinfectado en el ARNAD	no	sin dispositivo			
Real audiencia	1812	4.5	3	desgastes menores	5	rasgados y faltantes	E-RD75	hongos, manipular con cuidado, fojas sueltas en un sobre, vol. puede estar incompleto	desinfectado en el ARNAD	no	sin dispositivo			
Real audiencia	1958	5.9	4	hojas sueltas, lomo desprendido, costura rota	4	rasgados y faltantes	RD75-RE	hongos, manipular con cuidado, interfoliado	desinfectado en el ARNAD	no	sin dispositivo	04-09-2014 desinfectado	19/11/2014	
Real audiencia	1959	5.5	4	hojas sueltas, lomo desprendido, costura rota	4		RD75-RE	hongos, manipular con cuidado, interfoliado	desinfectado en el ARNAD	no	sin dispositivo			

FIGURA 6. Modelo diagnóstico Proyecto de Seguridad (Fuente: Díaz, P., 2011).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

El modelo diagnóstico Proyecto de Seguridad (Figura 6) obtuvo ventaja solo en el criterio de cantidad de datos aportados, con un resultado de 3 puntos, mientras que el modelo de diagnóstico Proyecto Conservación Fondo Notarios y Conservadores, formulación 2015 (Figura 7) no obtuvo ventaja en ningún criterio.

N°	Fondo	N° Volumen	Estado conservación documentos				Observaciones
			Nivel diagnóstico	Nivel Estado Conservación		N° aprox fojas a restaurar	
				Encuadernación	Documentos		
1	Antofagasa	1	3	2	2	En buen estado	
2	Antofagasa	2	3	3	2	Encuadernación	
3	Antofagasa	3	3	2	2	En buen estado	
4	Antofagasa	4	3	2	2	En buen estado	
5	Antofagasa	5	3	2	2	En buen estado	
6	Antofagasa	6	3	2	2	En buen estado	
7	Antofagasa	7	3	2	2	En buen estado	
8	Antofagasa	8	3	2	2	En buen estado	
9	Antofagasa	9	3	2	2	Restauración	
10	Antofagasa	10	3	2	2	En buen estado	
11	Antofagasa	11	3	3	2	Reparación a largo plazo	
12	Antofagasa	12	3	2	2	Reparación a largo plazo	
13	Antofagasa	13	3	2	2	En buen estado	
14	Antofagasa	14	3	3	3	Encuadernación/ Restauración	
15	Antofagasa	15				No se encuentra en depósito	
16	Antofagasa	16				No se encuentra en depósito	
17	Antofagasa	17	2	2	2	En buen estado	

FIGURA 7. Modelo diagnóstico Notarios y Conservadores (Fuente: Arias, K., 2015).

Estas metodologías diagnósticas aplicadas con anterioridad no respondían a la necesidad específica de los documentos coloniales. Sin embargo, gracias al análisis realizado por CBA se decidió tomar como base el modelo de diagnóstico para Transferencias Documentales 2016, ya que incorporaba asignaciones de características según grado de deterioro y otros datos que tendían a una evaluación guiada hacia el objeto y no solo hacia el criterio personal, entregando más y mejor calidad de datos.

DIAGNÓSTICO DE ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL FONDO DOCUMENTAL REAL AUDIENCIA

Tomando en consideración los aspectos destacados del modelo de diagnóstico para Transferencias Documentales 2016, que le valieron obtener la mayor puntuación en la comparación de alternativas, se comienza la estructuración de una nueva propuesta. Se incorporaron siglas para no saturar la ficha de conceptos e información, distribución de porcentajes, reordenamiento coherente de los datos, entre otras mejoras (Figura 8).

CAMPOS ESTANDARIZADOS DEL DIAGNÓSTICO DE ESTADO DE CONSERVACIÓN

La ficha está organizada en cuatro grupos de campos: datos generales, deterioros de encuadernación, deterioros de documentos y observaciones.

Para los grupos 2 y 3, el estado de conservación se organiza en 5 bandas, que van de la banda 1 a la banda 5; cada una de ellas concentra deterioros específicos, asociados con el riesgo de compromiso de información para el caso de los documentos y con el riesgo de compromiso de documentos para el caso de las encuadernaciones. Expresado según el riesgo asociado, el estado de conservación quedaría de la siguiente manera: estado 1, muy bajo riesgo; estado 2, bajo riesgo; estado 3, moderado riesgo; estado 4, alto riesgo, y estado 5, muy alto riesgo (Figura 9).

ESTANDARIZACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL DIAGNÓSTICO

El equipo operativo del diagnóstico estuvo integrado por cinco conservadoras de la UCAN. Se organizaron duplas de dos personas para cada sesión, programadas para una jornada completa de ocho horas de trabajo, dos veces por semana. El número de unidades diagnosticadas por sesión se incrementó en la medida en que se adquiría mayor práctica. En la novena sesión se estableció para todos los equipos la meta de diagnosticar 100 volúmenes. El diagnóstico se realizó de forma correlativa, iniciando desde el volumen número 1 y en adelante. La primera etapa consistía en identificar el volumen según el número asignado que lo individualizaba en el fondo, para luego medir el espesor de éste, lo que podría translucir una relación aproximada entre la medida de espesor y documentos presentes en la unidad. Luego empezó el análisis técnico, separando entre cuerpo documental (soporte y elementos sustentados) y todo el material que integra la encuadernación (cubiertas, costura,

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Ficha diagnóstico encuadernación y documento																																					
Datos generales				Encuadernación											Documentos															Observaciones							
Fondo	Vol	Espesor (cm)	Folio final	Estado 1 SCD	Estado 2 SCD	Estado 3 PCD		Estado 4 PCD				Estado 5 TCI			Estado 1 SCD	Estado 2 SCI	Estado 3 PCI			Estado 4 PCI				Estado 5 TCI				ITA	Otros								
				Sin deterioro	Deterioro leve, solo estético	Lomo desprendimiento parcial	Tapas descohesión parcial al cuerpo	Costura rota parcial 1-10%	Zonas faltantes tapas 1-50%	Zonas faltantes lomo 1-100%	Tapas descohesión total al cuerpo	Costura rota parcial 11-40%	Biodeterioro 1-50%	Humedad 1-100%	Pérdida total 50-100% o sin enc.	Costura rota total 41-100%	Biodeterioro 50-100%	Sin deterioro	Deterioro leve	Manchas SCDI 0-100%	Rasgados 1-50%	Deterioro borde 1-100%	Interv. No. Téc. anterior 1-100%	Foja suelta/desprendimiento 1-100%	Manchas CCDI 0-50%	Rasgados 50-100%	Faltantes 1-50%			Rotura tintas 1-50%	Biodeterioro 1-50%	Manchas CCDI 50-100%	Faltantes 50-100%	Rotura tintas 50-100%	Biodeterioro 50-100%		
RA	1	7 cm	440	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	-	-	-	x	cinta anterior	
RA	2	4.8 cm	277	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	x	x	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	
RA	3	5 cm	346	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	
RA	4	5.5 cm	370	-	-	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	cinta cédula	
RA	5	5 cm	321	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	
RA	6	4.7 cm	268	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	
RA	7	3.5 cm	199	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
RA	8	5.1 cm	308	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	
RA	9	4.7 cm	290	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	x	-	x	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	
RA	10	4.4 cm	291	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-

FIGURA 8. Diagnóstico de estado de conservación del fondo documental Real Audiencia (Tabla: Natalia Ríos, 2017).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 9. Detalle de los campos considerados en el diagnóstico para estandarizar la ejecución (Tabla: Natalia Ríos, 2021).

CAMPO	DESARROLLO
FICHA DIAGNÓSTICO ENCUADERNACIÓN Y DOCUMENTOS	Título de creación para la ficha.
DATOS GENERALES	Primera agrupación de campos. Datos de identificación no técnicos.
Fondo	Fondo por diagnosticar; se utilizarán abreviaciones como: Real Audiencia (RA). Escribanos de Santiago (ES). Capitanía General (CG). Contaduría Mayor (CM).
Vol	Número de volumen, que será asignado en orden correlativo.
Espesor (cm)	Medida de espesor de canto frontal, informado en centímetros, considerar sólo documentos. Dato para vincular con foliación y estimar cantidad de hojas. No concluyente.
Folio final	Incorporar según último folio asignado. Dato para vincular con espesor y estimar cantidad de hojas. No concluyente.
ENCUADERNACIÓN	Segunda agrupación de campos. Diagnóstico para encuadernaciones, considera toda su estructura (tapas, guardas, costuras).
Estado 1 sCD	Primer estado o nivel para la encuadernación, sin compromiso de documentos (sCD), basado en la observación material del soporte.
Sin deterioro	Encuadernación sin deterioros visibles de ningún tipo.
Estado 2 sCD	Segundo estado o nivel para la encuadernación, sin compromiso de documentos (sCD), basado en la observación material del soporte
Deterioro leve, solo estético	Encuadernación con deterioros estéticos visibles (cambio de color, desgaste, etc.), pero que no comprometen la integridad material de los documentos.
Estado 3 pCD	Tercer estado o nivel para la encuadernación, parcial compromiso de documentos (pCD), basado en la observación material del soporte.
Lomo: desprendimiento parcial	Desprendimiento de alguna zona del lomo sin pérdida material.
Tapas: descohesión parcial al cuerpo	Descohesión no total de la encuadernación al cuerpo del volumen, manteniendo unida por lo menos una parte.
Costura rota parcial, 1-10%	Rotura no total de la costura, manteniendo cosidos y sin riesgo por lo menos 90% o más de los documentos. Para el cálculo de documentos fuera de costura, considerar sólo aquellos que tienen las perforaciones de aguja íntegras.
Estado 4 pCD	Cuarto estado o nivel para la encuadernación, parcial compromiso de documentos (pCD), basado en la observación material del soporte.
Zonas faltantes en tapas, 1-50%	Faltante parcial inferior a 50% del total de las tapas.
Zonas faltantes en lomo, 1-100%	Faltante parcial o total del lomo.
Tapas descohesión total al cuerpo	Descohesión total de la encuadernación al cuerpo del volumen, tapa suelta.
Costura rota parcial, 11-40%	Rotura no total de la costura, manteniendo cosidos y sin riesgo por lo menos 60% o más de los documentos. Para el cálculo de documentos fuera de costura, considerar sólo aquellos que tienen las perforaciones de aguja íntegras.
Biodeterioro, 1-100%	Presencia visible de hongos o insectos en cualquier porcentaje.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Humedad, 1-100%	Presencia de humedad (no sólo huella o mancha) en cualquier porcentaje.
Estado 5 TCD	Quinto estado o nivel para la encuadernación, total compromiso de documentos (TCD), basado en la observación material del soporte.
Pérdida total, 50-100% o sin encuadernación	Faltante parcial superior a 50% del total de las tapas o sin encuadernación encontrada.
Costura rota total	Rotura total de la costura, considerando sin costura o en riesgo por lo menos 40% o más de los documentos. Para el cálculo de documentos fuera de costura, considerar sólo aquellos que tienen las perforaciones de aguja íntegras.
DOCUMENTOS	Tercera agrupación de campos. Diagnóstico para documentos: considera toda su estructura (soporte, elemento sustentado, complementos).
Estado 1 sci	Primer estado o nivel para documentos, sin compromiso de información (sci), basado en la observación de contenido del soporte.
Sin deterioro	Documentos sin deterioros visibles de ningún tipo.
Estado 2 sci	Segundo estado o nivel para documentos, sin compromiso de información (sci), basado en la observación de contenido del soporte.
Deterioro leve	Documentos con deterioros estéticos visibles o propios del paso del tiempo (rasgados en bordes, cambio de color, etc.), pero que no comprometen la información.
Estado 3 PCI	Tercer estado o nivel para documentos, parcial compromiso de información (PCI), basado en la observación de contenido del soporte.
Manchas SCDI 0-100%	Documentos con manchas de cualquier origen, excepto biodeterioro, pero que no comprometen la información.
Rasgados, 1-50%	Rasgados profundos o internos hasta 50%.
Deterioro del borde, 1-100%	Deterioro en bordes que contengan información.
Intervención no técnica anterior, 1-100%	Toda intervención o adición de elementos sin criterios de conservación, p. ej., cinta adhesiva, sobres contenedores sueltos, etcétera.
Estado 4 PCI	Cuarto estado o nivel para documentos, parcial compromiso de información (PCI), basado en la observación de contenido del soporte.
Foja suelta/desprendimiento, 1-100%	Fojas suelta total o parcialmente, ya sea sola o en cuadernillo, en cualquier porcentaje.
Manchas CCDI 0-50%	Documentos con manchas de cualquier origen, excepto biodeterioro, que comprometen la información hasta 50%.
Rasgados, 50-100%	Rasgados profundos o internos sobre 50%.
Faltantes, 1-50%	Faltantes de información hasta 50%.
Rotura por degradación de tintas, 1-50%	Tintas con perforación de soporte, hasta 50% del total de documentos.
Biodeterioro, 1-50%	Presencia visible de hongos o insectos hasta 50%.
Estado 5 TCI	Quinto estado o nivel para documentos, total compromiso de información (TCI), basado en la observación de contenido del soporte.
Manchas CCDI, 50-100%	Documentos con manchas de cualquier origen, excepto biodeterioro, que comprometen la información sobre 50%.
Faltantes, 50-100%	Faltantes de información sobre 50%.
Rotura por degradación de tintas, 50-100%	Tintas con perforación de soporte, hasta en 50% del total de documentos.
Biodeterioro, 50-100%	Presencia visible de hongos o insectos desde 50%.
OBSERVACIONES	Cuarta agrupación de campos. Datos complementarios a los anteriores.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

ITA	Intervenciones técnicas anteriores, p. ej., unión de rasgados, injertos, cinta de contención, estuche, etc.; luego, especificar en columna Observaciones.
Otros	<p>Todo tipo de información adicional no considerada en la ficha que incida directamente en las decisiones de tratamientos de restauración o conservación. Considerando que ésta es una aproximación a la documentación en nivel 3, para mayores precisiones existe un nivel de diagnóstico posterior.</p> <p>Utilizar dos palabras como máximo y ajustar observaciones según palabras previas automatizadas. En este punto se pueden precisar datos, p. ej., incorporar "huellas de insectos", lo que será una información complementaria a los campos de "biodeterioro" marcados; también puede utilizarse para incorporar datos de "cinta y cédula" para aquellos volúmenes que en el diagnóstico fueron detectados con problemas que requerían esta intervención provisoria.</p>
Fecha del diagnóstico	Fecha en la que fue realizado el diagnóstico del volumen.

hojas de guarda, adhesivo). Se realizó el análisis de la totalidad del fondo documental a través del diagnóstico de cada uno de sus volúmenes, los que corresponden a 3 272 piezas. A principios de 2017 se concluyó el diagnóstico del fondo Real Audiencia, luego de 4 meses de trabajo.

RESULTADOS DIAGNÓSTICOS DE ESTADO DE CONSERVACIÓN EN DOCUMENTOS

Del total de 3 272 volúmenes del fondo Real Audiencia, en el caso de sus documentos, los datos obtenidos por medio del diagnóstico son los siguientes (Figura 10):

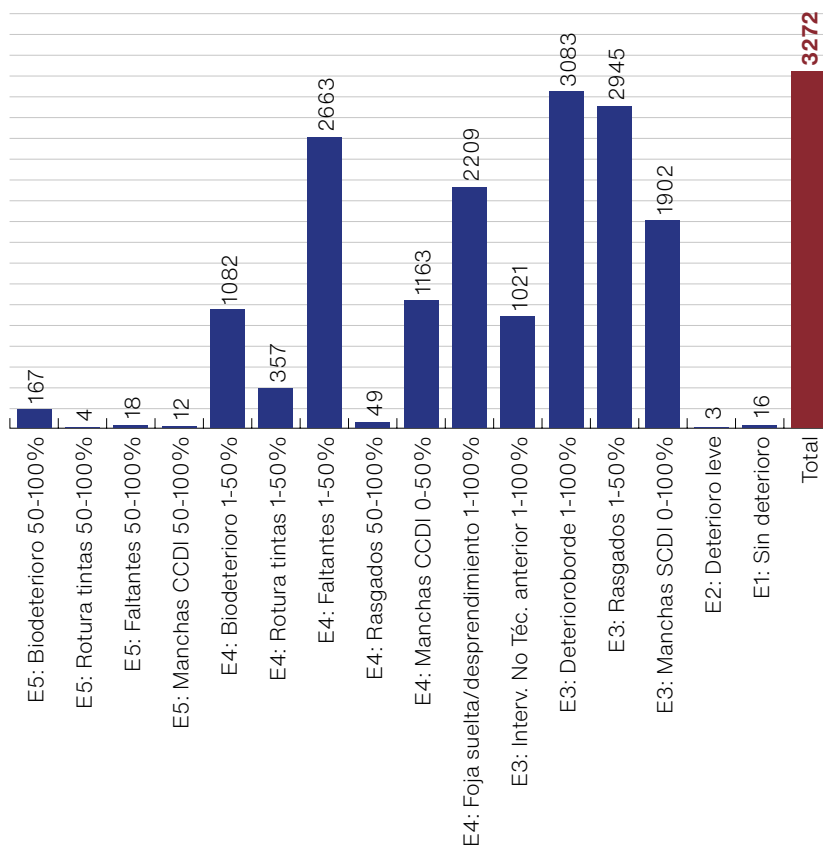
La mayor concentración de deterioros, en diversos grados, se encuentra en el estado 4 y 3, lo que representa una condición de moderado a alto riesgo respecto de la pérdida de información. Los 3 deterioros más significativos encontrados son:

- En bordes de los documentos, cuya cantidad, de 3 083 volúmenes, representa 94,2% del total del fondo. Ese deterioro se encuentra en la banda de estado de conservación 3, lo que significa un riesgo moderado.
- Rasgados en porcentaje 1 a 50%; respecto del total de documentos de cada volumen se encontró ese deterioro en 2 945 de ellos, correspondiendo a 90% del total. Al igual que el caso anterior, se encuentra en la banda 3, de riesgo moderado.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 10.
Deterioros en
documentos (Tabla:
Natalia Ríos, 2017).



- Faltantes en porcentaje 1 a 50%; respecto del total de documentos de cada volumen, se encontró ese deterioro en 2 663 de ellos, correspondiendo a 81.3% del total. En este caso nos encontramos con un deterioro de la banda 4, de riesgo grave de compromiso de la información.

Por otra parte, al hacer un análisis de datos respecto de los deterioros de muy grave riesgo de pérdida para la información, encontramos lo siguiente:

- Biodeterioro en porcentaje de 50 a 100%; respecto del total de documentos de cada volumen arroja un total de 167 unidades de instalación, cuyo porcentaje es 5.1% del total del fondo.
- Pérdida o rotura por corrosión de tintas: en porcentaje de 50 a 100%; respecto del total de documentos de cada volumen tenemos un total de 4 volúmenes, equivalente a 0.1% del total.
- Faltantes en porcentaje de 50 a 100%; respecto del total de documentos de cada volumen, tenemos 18 unidades, que representan 0.5% de la totalidad del fondo.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

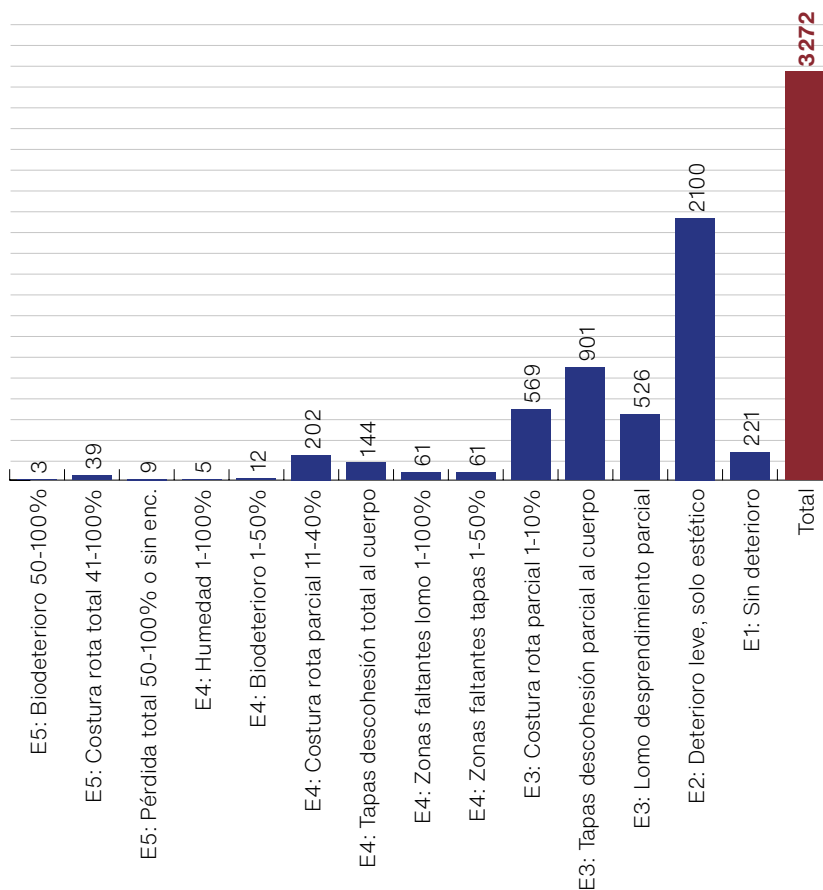
- Manchas con compromiso de información; en proporción de 50 a 100% de los documentos de un volumen; encontramos una cantidad de 12 unidades, valor equivalente a 0.3% del total.

Con esos datos podemos decir que la cantidad de documentos afectados por deterioros de muy alto riesgo de pérdida de información es menor respecto de la totalidad de unidades que integran el fondo. De esa banda del estado 5, el deterioro más extendido corresponde al biodeterioro de 50 a 100%. Los riesgos de esa banda, aunque proporcionalmente escasos, atentan contra la desaparición física de la documentación, por lo que debe ser prioridad de actuación en un plan de trabajo.

RESULTADOS DIAGNÓSTICOS DE ESTADO DE CONSERVACIÓN DE ENCUADERNACIONES

Del total de 3 272 volúmenes del fondo Real Audiencia, en el caso de las encuadernaciones de los volúmenes, los datos obtenidos por medio del diagnóstico son los siguientes (Figura 11):

FIGURA 11.
 Deterioros en encuadernaciones
 (Tabla: Natalia Ríos, 2017).



Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

La mayor concentración de deterioros se encuentra en el estado 3 y 2, con diversos deterioros presentes, lo que representa una condición de moderado a bajo riesgo respecto del compromiso de documentos que supone el deterioro de las encuadernaciones de los volúmenes. Los 3 deterioros más significativos encontrados son:

- Leve, o sólo estético, con una cantidad de 2 100 encuadernaciones, que representa 64,1% del total del fondo. Ese deterioro se encuentra en la banda de estado de conservación 2, lo que significa bajo riesgo.
- Tapas con descohesión parcial al cuerpo, encontrándose un total de 901 encuadernaciones del fondo, lo que representa 27.5% del total. En este caso, se sitúa en la banda de estado 3 o de riesgo moderado.
- Costura rota parcial considerando un porcentaje de 1 a 10% de toda la costura de un volumen; 569 unidades se encuentran en esa condición, correspondiendo a 17.3% del total. Al igual que el caso anterior, el deterioro se encuentra en la banda 3, de riesgo moderado.

En este análisis de datos se arrojan deterioros de muy grave riesgo de pérdida de documentos, que se encuentran en la banda de estado de conservación 5; ellos son:

- Biodeterioro, en porcentaje de 50 a 100%; respecto del total de la encuadernación, nos arroja un total de 3 unidades de instalación, número que correspondería a un porcentaje de 0.09% del total del fondo.
- Costura rota total en porcentaje de 41 a 100%; respecto del total de la costura de una encuadernación, tenemos 39 en esa condición, equivalente a 1.1% del total.
- Pérdida total de encuadernación, en proporción de 50 a 100%; respecto del total de materiales de la encuadernación, encontramos una cantidad de 9 unidades, valor equivalente a 0.2% del total.

Con esos datos podemos decir que, considerando la totalidad del fondo, la cantidad de encuadernaciones afectadas por deterioros de muy alto riesgo de pérdida de documentos es menor. De esa banda del estado 5, el deterioro más extendido corresponde a costura rota total, que es sobre 41%. Los riesgos de esa banda, aunque proporcionalmente escasos, atentan contra el estado de

conservación de los documentos, por lo que deben ser prioridad de actuación en un plan de trabajo.

CONCLUSIONES

Tal como señala el Getty Research Institute (s.f.), el estado de conservación corresponde a la evaluación de la condición física y las características de los soportes; en caso de mantenerse esas mismas variables conocidas al momento de la evaluación, se podría pronosticar el riesgo de pérdida de información en el futuro, cuando esto último es el principal capital de un archivo. Considerando esa noción, la metodología propuesta en este artículo y los resultados obtenidos con base en ella permiten identificar las condiciones físicas de los soportes y sus deterioros, todo lo cual ha quedado almacenado en una base de datos que actualmente da la posibilidad de tener controladas las características de cada unidad de documentos de forma individual, hecho que no se conocía antes de la aplicación de esa metodología.

Desde esa base de datos se podrían impulsar diferentes tratamientos de conservación y con distintos niveles de urgencia (Antomarchi *et al.*, 2016, p. 23), donde los tratamientos sobre los deterioros biológicos son los que debieran tener prioridad de ejecución, por las variables que podrían sucederse.

Los deterioros más ampliamente encontrados corresponden a los de tipo físico, atribuibles al desgaste propio del material de origen vegetal que compone los documentos y a las tintas de origen ferrogálico (Copedé, 2012, p. 60) que constituyen la información contenida.

La base de datos del diagnóstico sirve como control permanente para la preservación (Allo, 1997, p. 267), pues, teniendo la identificación individual de los deterioros, se podrían hacer controles regulares sobre los progresos o el estancamiento de esos deterioros.

En este punto también resulta importante mencionar que todo esfuerzo técnico como, por ejemplo, la aplicación de un diagnóstico de estado de conservación, debe capitalizarse en un proceso institucional que trascienda más allá de los equipos de trabajo del momento, permitiendo dejar definidas internamente las prácticas de trabajo (Edmonson, 2002, p. 16). Ésta es una ventaja propuesta por la metodología que se ha descrito, ya que, además de constituir una base de datos de resultados, se registraron las formas de ejecución y de comprensión del instrumento diagnóstico, condiciones que lo hacen replicable y aplicable en otros fondos o archivos.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

La atención en la conservación de archivos debe estar en el contexto amplio, desde la región y el clima, hasta el soporte mismo (Michalski, 2009, p. 35). La conservación indirecta (Muñoz, 2014, p. 23) también debe ganar un importante terreno en las planificaciones de las tareas de un archivo, ya que permite cubrir un mayor número de unidades de archivo, en lugar de enfocarse sólo en tareas de restauración (Muñoz, 2010, p. 22). Aproximarnos a un archivo centrados exclusivamente en el soporte, sus deterioros y tratamientos fácilmente nos arriesga a caer en intervenciones individuales, específicas y de poco alcance cuantitativo, contrastado con la inmensa necesidad existente.

Aportar soluciones generales y que satisfagan masivamente la necesidad del archivo (Sánchez, 2011, p. 22), como en el caso de este diagnóstico, permite conocer detalles del acervo documental que hasta ahora, a cuatro siglos de que empezaron a producirse, no teníamos a la vista. Esta es una forma de control sobre los documentos, que contribuye a su organización y ordenamiento (Adcock, 2000, p. 15), además de ganar tiempo y prolongar su vida útil, para permanecer como fuentes de información viva para hoy y el futuro.

REFERENCIAS

Adcock, E. P. (2000). *IFLA. Principios para el cuidado y manejo de material de bibliotecas*. Publicaciones Centro Nacional de Conservación y Restauración/Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos.

Allo, A. (1997). Teoría e historia de la conservación y restauración de documentos. *Revista General de Información y Documentación*, 7(1), 253-295.

Antomarchi, C., Michalski, S. y Pedersoli, J. (2016). *Guía de gestión de riesgos para el patrimonio museológico*. ICCROM-CCI. <https://www.iccrom.org/es/resources/publications?keywords=gestion+riesgos>

Archivo Nacional de Chile. (2014). *Archivo Nacional Histórico. Cuadros sinópticos de fondos*. https://www.archivonacional.gob.cl/616/articles-10983_archivo_01.pdf

Archivo Nacional de Chile. (s. f.). *Archivo Nacional Histórico*. https://www.archivonacional.gob.cl/616/w3-article-8000.html?_noredirect=1

Biblioteca Nacional de Chile. (s. f.). *Historia*. <https://www.bibliotecanacional.gob.cl/sitio/Secciones/Quienes-somos/Historia>

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Copedé, M. (2012). *Restauración de papel. Prevención, conservación y reintegración*. Editorial Nerea.

Decreto 7217 de 1927 [con fuerza de ley]. Dirección General de Bibliotecas, Ministerio de Educación Pública de Chile. 25 de noviembre de 1927. D.O no tiene.

Edmondson, R. (2002). *Memoria del Mundo: directrices para la salvaguardia del patrimonio documental*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Getty Research Institute. (s.f.). Diagnosis. En *Tesouro de Arte & Arquitectura*. <https://www.aatespanol.cl/terminos/300137593>

Jones, D. T. y Womack, J. P. (2005). *Lean Thinking* [EBook]. Gestión 2000. <https://buscalibre-prod.binpar.cloud/viewer/lean-thinking>

Michalski, S. (2009). *Manual de gestión de riesgo de colecciones*. ICCROM. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000186240>

Mossman, A. (2012). *Choosing By Advantages*. https://www.researchgate.net/publication/264829796_Choosing_By_Advantages

Muñoz, S. (2010). *La restauración del papel*. Tecnos.

Muñoz, S. (2014). *La teoría contemporánea de la restauración*. Síntesis.

Sánchez, A. (2011). *Los desastres en los archivos*. Trea.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

SOBRE LA AUTORA

Natalia Ríos Martínez

Archivo Nacional (AN), Chile;

Universidad Politécnica de Valencia (UPV), España

nataliariosmartinez@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2689-122X>

Natalia Ríos Martínez es jefa de la Unidad de Conservación del Archivo Nacional (AN) de Chile y docente de Preservación de Archivos en el Diplomado de Archivística de la Universidad de Chile. Doctoranda en Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV, España); máster en Arqueología y Patrimonio de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM, España), licenciada en Artes Visuales con postítulo de especialidad en Conservación del Patrimonio Cultural Mueble. Tiene 16 años de experiencia profesional en el área de la conservación y preservación. Desarrolla investigaciones orientadas a la conservación como herramienta de gestión en archivos y otros espacios de resguardo patrimonial.

Creation of a Method to Diagnose the Conservation Status of Archival Documents. Practical Case: Documents of the Real Audiencia in Chile

[Ir a la versión en español](#)

DOI: 10.30763/intervencion.252.v2n24.31.2021 · YEAR 12, ISSUE NO. 24: 116-136

Submitted: 19.06.2021 · Accepted: 24.12.2021 · Published: 28.12.2021

Natalia Ríos Martínez

Archivo Nacional (AN), Chile;

Universidad Politécnica de Valencia (UPV), España

nataliariosmartinez@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2689-122X>

Translation by Martha Macías

ABSTRACT

Exposition about the methodology and results of an approach to diagnose the conservation status of one of the emblematic collections of the Archivo Nacional (AN) de Chile: the Real Audiencia funds. In the absence of a systematic procedure to determine the status of this funds, we had to formulate and develop trials for a new methodology to learn about, and identify, hazards to the collection. This initiative made it possible to forecast appropriate decisions regarding conservation. Also, it can be disseminated and replicated in other archives of similar institutional characteristics in other countries of the region. Archive conservation should be established as a permanent area of technical support, while maintaining archival science, history, legal value and serving the citizens as a core purpose.

KEY WORDS

conservation; archives; preservation; Real audiencia; documents; diagnosis

BACKGROUND OF THE DIAGNOSED DOCUMENTATION

Documents produced by colonial institutions from 1544 until the end of the colonial period¹ were kept by their successors, the republican institutions, until 1861, the year when the manuscripts section of the Biblioteca Nacional de Chile²; (Biblioteca Nacional de Chile, s. f.), was created for the purpose of collecting all documentary production in Chilean territory between the Conquest and 1861. In 1887, the Archivo General de Gobierno (general government archive in English; Archivo Nacional [AN], s. f.), assigned to the Departamento de Justicia e Instrucción Pública del Gobierno de Chile, was founded with the mission to receive documentary transfers from the State ministries and departments in the country. The Archivo Histórico Nacional ([ANH], National History Archive in English) was created on 30 May 1925 for the purpose of collecting the documents produced by colonial institutions and republican documents generated between 1810 and 1865 (AN, s. f.).

Thus, there were two archives that stored different periods of the documentary production of administrative institutions in Chilean territory: the General de Gobierno and Histórico Nacional archives. During the government of President Carlos Ibáñez del Campo, it was decided that both entities would be merged into a single institution, henceforth named the “Archivo Nacional (national archive in English)” (DFL 7.217, 1927). Both of the previously mentioned archives were indeed united, although the documentation was kept separately. That same decree (DFL 7.217, 1927) established the sections that would constitute the Archive: an Historic and an Administrative section. The first, also called “Archivo Nacional Histórico”, to date holds the documents pertaining to colonial administration, and even documents produced by the State of Chile throughout the 19th Century. In total, it contains 111,384 document units that include volumes, binders and boxes, which have been estimated to represent 8,665.1 linear meters of documentation (AN, 2014).

Towards the end of 2015, the Unidad de Conservación of the Archivo Nacional de Chile (UCAN) was instructed to apply restoration treatments to the Real Audiencia collection.³ The problem, howe-

¹ The first attempt to abolish colonial institutions occurred in 1811, at the time of the first efforts to gain independence. Such institutions were reinstated between 1814 and 1817, a period in the history of Chile known as the “Reconquest”, which ended with the country’s definitive declaration of independence.

² Institution founded on 19 August 1813, during the period in Chilean historiography known as “Patria Vieja” (loosely, old homeland).

³ The Reales Audiencias (royal law courts) were the colonial institution in charge of ensuring compliance with legal obligations and imparting justice on behalf of the king of Spain. The first Real Audiencia in Chilean territory was active between 1567 and 1575. Its main purpose was to exert direct and efficient control over the local government’s financial collections, independently from the Audiencia of the Viceroyalty of Perú.

ver, was that nobody knew how many documents were deteriorated nor the kind of deterioration the documents had sustained. Therefore, it became necessary to diagnose the conservation status of the funds in order to quantify and identify such documents.

CONSIDERATIONS TO DIAGNOSE CONSERVATION CONDITION

A diagnosis, “Identifies the condition of a person, object, or structure” (Getty Research Institute, s.f.)⁴, whereas conservation status has to do with evaluating the physical condition and the present characteristics of the materials on which the documents are supported. According to the Getty Research Institute (s.f.), this makes it possible, under the same variables at the time of the evaluation, to forecast the risk of losing information in the future. Therefore, the methodology proposed in this specific case sought to identify the physical conditions of the support materials and their deterioration so as to build a data base considering the funds as a whole, and not merely one of its parts. At the same time, a standardized procedure to execute a diagnosis would be established in a manner that could be replicated in other documentary collections and archives.⁵

Before devising a specific method to characterize the conservation status of the funds and its documents, we decided to propose a general definition to model our methodology initiative. The final methodology selected had to meet the following requirements:

- Collect quantitative and qualitative data about the physical conditions of the documents;
- forecast applicability to other documentary funds;
- perform an analysis solely based on observations of the object, avoiding any personal criteria, and
- be easy to execute without requiring too much time.

APPLICATION OF THE “CHOOSING BY ADVANTAGES” METHOD

Before the creation of this methodology to diagnose conservation status, four diagnostic methods had already been used at UCAN, so we had to evaluate which of them had the necessary and sufficient characteristics to make it an optimal choice for the Real Audiencia

⁴ Editorial translation. This and subsequent quotes originally in Spanish are also editorial translations.

⁵ Defining treatments, storage conditions and other decisions based on the kinds of deterioration detected exceeded the scope of this article.

funds. We used the *Choosing by Advantages (CBA)* technique in our evaluation.

It's important to consider that the method to make a decision defines the decision itself and impacts subsequent actions and results. This selection technique in particular is based on the *Lean Project Management* philosophy that focuses on choosing an alternative based on its advantages, after a compared analysis of other alternatives (Mossman, 2012), without neglecting the principle that even though every decision is subjective, it has to be grounded on objective and proven facts (Jones & Womack, 2005.)

This technique facilitates the task of selecting an alternative by weighing the attributes to be analyzed and the advantages of each alternative with respect to those attributes. This is truly relevant in order to make the most objective decision possible and means, as proposed by Jones and Womack (2005), putting what interests us as value on the balance. Some of the main characteristics of this technique are:

- It makes it possible to visualize the differentiating factors of each alternative.
- Its practical use can be confirmed when there are few alternatives available to make a decision.
- It facilitates eliminating attributes that do not contribute the values required, so it is possible to discern what is truly important to make the decision.
- It allows one to focus on the decision and its context.
- It provides an objective justification to decide.

In order for this technique to work properly, we recommend not deciding over advantages or disadvantages because this would target our choice: the decision is not about what factor under evaluation is more important, but which one reveals important differences among the attributes of the alternatives. As set forth by Mossman (2012, p. 1) the advantages of the alternatives are objective, whereas how these advantages are valued is subjective.

The CBA technique involves a series of sequential steps. The ones used here consisted in identifying the alternatives, defining factors, defining desired or required criteria for each factor, and comparing alternatives.

Identifying alternatives

In order to learn what alternatives are available, the first step in the CBA technique is to identify them. In our case, we had all four alternatives for diagnostic models in effect at the time of execution. These are compared in the following table (Figure 1).⁶

Name of the Diagnostic Model	Security Project - Execution	Project to Preserve the Notary and Conservator Funds. 2015 Formulation	Funds of the Ministerio de Obras Públicas	For Records Transfers - Version 2016
Effective Period of the Model	2011-2015	2015	2016	2016
Purpose of the Model	Define the feasibility of installing an anti-theft sensor.	Obtain conservation status data making a distinction between documents and bindings.	Define the need to replace binding.	Support the definition of the conservation status, before transfer the records to the Archivo Nacional.
Difficulties detected	The success of the project was evaluated in terms of the number of sensors installed, this way the diagnosis served as a mere instrument for this purpose and therefore, did not ensure that the conservation status consigned for each documents unit was indeed correct from a conservation perspective.	Instead of a conservation status diagnosis, the conservation consisted in a preliminary guideline regarding pending treatments; for example, disinfection, restoration or binding, although without giving a justification for those treatments and without providing damage percentages, or whether treatments were total or partial, and so on.	Insufficient to delve into other deterioration or other physical characteristics of the volumes, which would allow to study in depth the entire perspective of the physical conservation of the fund.	Scant variety in percentage distribution and excessive qualitative data.

FIGURE 1. Identification of alternative conservation status diagnostic models in effect at the time of this approach to build a new methodology (Table: Natalia Ríos, 2021).

Defining factors

A factor is that which will be evaluated in an alternative. Selection of the factor or factors is based on which ones will allow us to notice the greatest differences among the alternatives, as pointed out by Mossman (2012).

In this investigation, the most important factors we needed to evaluate so as to identify the major differences among the alternatives were: application time (factor A), level of difficulty of the application (factor B), quality of the data obtained (factor C), and amount of data obtained (factor D).

⁶ All figures are editorial translations from the Spanish versions.

Defining desired or required criteria for every factor

Defining a criterion means specifying the value one wishes to derive from every factor established; in other words arrive at the criterion in a certain factor that will provide the highest score, as stated in the book by Jones and Womack (2005). Factors in step 2 were associated with their respective criteria as follows: criterion required for factor A, least application time; for B, least difficulty to apply; for C, greatest quality in the data obtained in terms of cause and effect of the deterioration, and for D, largest amount of data obtained.

Comparing alternatives

As indicated by Jones & Womack (2005), identifying each alternative makes it possible to summarize the attributes of each one. Thus, we were able to recognize and visualize the attributes of each diagnostic model, how they performed and their characteristics. Once the attributes are summarized, criteria can be used to assess which of the attributes offers advantages in the different factors. Once the advantages of the diagnostic models are clear; i.e., once the perspective is broader, a decision has to be made regarding which is the most important advantage, both for the case in point as well as for the final decision (Figure 2).

Factor (criterion)	Security Project D.M.	D.M. for the Project to Preserve the Notary and Conservator Funds – 2015 Formulation	D.M. of the Funds of the Ministerio de Obras Públicas - Execution 2016	D.M. for Document Transfers 2016
a) Time (less time is better)	Attribute: 4 minutes per volume	Attribute: 3 minutes per volume	Attribute: 2 minutes per volume	Attribute: 4 minutes per volume
			Advantage: quicker	2
b) Difficulty level (less difficulty is better)	Attribute: medium difficulty	Attribute: little difficulty	Attribute: very little difficulty	Attribute: medium difficulty
			Advantage: very easy	1
c) Data Quality (greater quality is better)	Attribute: high subjectivity	Attribute: low subjectivity	Attribute: very high subjectivity	Attribute: low subjectivity
				Advantage: less subjective
d) Data amount (a larger amount is better)	Attribute: large amount	Attribute: small amount	Attribute: very small amount	Attribute: large amount
	Advantage: more data	3		Advantage: more data
Total	3	0	3	7

FIGURE 2. CBA table comparing prior diagnostic models (Table: Natalia Ríos, 2018).

The following table shows the scale of importance granted to each of the advantages. The value of the importance should reflect the order of the priorities established for the evaluation (Figure 3).

FIGURE 3. Scale of importance for each advantage (Table: Natalia Ríos, 2019).

Scale of importance	
Importance	Advantage
4	High quality data
3	Large amount of data
2	Less application time
1	Low difficulty to apply

With these results it can be said that the diagnostic model for 2016 Documentary Transfers (Figure 4) has the highest score (7 points), thereby displaying advantages in the two most important criteria:

- greatest quality in the data provided in terms of correlating the causes and effects of deterioration, and
- largest amount of data provided by applying the model.

Conservation status	Nivel	Binding	Record	Requirements for transfer
Very good	1	1. It do not present abrasion or wear of any kind. 2. Easy to handle. (Figure 1)	1. It does not present deterioration. 2. Easy to handle. (Figure 13)	Suitable for transfer.
Good	2	1. Minor abrasion that does not compromise the binding (rubed corners and edges, abrasion). 2. Easy to handle (Figures 2 & 3).	1. Minor deterioration that does not compromise the information. 2. Easy to handle. (Figure 14)	Suitable for transfer.
Regular	3	1. Intact or partially broken sewings. 2. Cover loose but not completely separated from the body (Figure 4) 3. Flyleaf (endleaves) torn in the union of the cover (Figure	1. Loose pages or signatures. (Figure 15) 2. Stains due to moisture or other causes that do not compromise information. (Figure 16) Minor tearing areas in relation to the total record. (Figure 17)	Bind before transfer.

FIGURE 4. 2016 Document Transfer Diagnostic Model (Table: Natalia Ríos, 2016).

Meanwhile, the Fondo Ministerio de Obras Públicas ejecución 2016 (Figure 5), diagnostic model obtained 3 points in all, thereby showing greater advantages in less important criteria like:

Intervención

- shorter execution time and
- less difficulty to apply.

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Fund	Volume	Good	Sheets	Loose	Restoration	Fungus	Condition	Observations
MOP	1316	OK						
MOP	1317		X					
MOP	1318	OK						
MOP	1319	OK						
MOP	1320	OK						
MOP	1321	OK						
MOP	1322	OK						
MOP	1323					X	X	
MOP	1324			X				
MOP	1325	OK						
MOP	1326	OK						
MOP	1327	OK						
MOP	1328	OK						
MOP	1329	OK						
MOP	1330		X	X				
MOP	1331	OK						
MOP	1332	OK						
MOP	1333							up side down
MOP	1334	OK						
MOP	1335	OK						
MOP	1336	OK						

FIGURE 5. Public Works Diagnostic Model (Source: Bravo, M., & Tapia, Y., 2016).

The Security Project diagnostic model (Figure 6) had an advantage only for the criterion, amount of data obtained, with a 3-point score, whereas the Proyecto Conservación Fondos Notarios y Conservadores, formulación 2015 Conservation Project Notaries Funds and Conservators, formulation 2015, in English) diagnostic model (Figure 7) did not show an advantage for any criterion.

These diagnostic methodologies applied previously did not respond to the specific needs of the colonial documents. Thanks to CBA analysis, however, we decided to use the Transferencias Documentales 2016 (2016 Documentary Transfers in English) diagnostic model as a basis, because it incorporated characteristics assigned according to degree of deterioration and other data trending toward an evaluation of the object and not just personal criteria, thereby providing more and better-quality data.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FUNDS	Nº V	Sheets / Thickness (cm)	Conservation status				Treatment proposal	Observations Conservation	First aid restoration	Perform	Recomendation installing device	Restoration first aid began	Returned to storage	Conditioning
			Binding		Records									
			Nivel	Most significant damage	Nivel	Most significant damage								
Real audiencia	304	5.8	3	loose pages	4	tears and missing parts	RD75	ink ran through, stains from adhesive, handle carefully, interleaved		no	w/o device			
Real audiencia	382	4.2	2	loose pages	2	deteriorated edges	-		return to shelves		w/o device			
Real audiencia	483	4.8	3	loose pages	4	deteriorated edges, tears and missing parts	RD100-RE	fungus, handle carefully interleaved, some pages restored (a large amount of water fell on it)	disinfected at the ARNAD, dried at the AH	yes	w/o device	07-04-2014 drying - 11-07-2014 disinfection	19/11/2014	
Real audiencia	923	4.8	3		4	tears and missing parts	RD75	fungus, handle carefully interleaved, faded ink	Disinfect at the ARNAD	no				
Real audiencia	983	4	1	loose pages	4	deteriorated edges, tears and missing parts	RD75	fungus, handle carefully, interleaved	Disinfect at the ARNAD	no	w/o device			
Real audiencia	1090	5.2	4	-	4	deteriorated edges, tears and missing parts	RD50-E	fungus, ink ran through, faded ink	Disinfect at the ARNAD	no	w/o device			
Real audiencia	1335	4.9	4	loose cover, damaged spine, damaged sewing	4	tears and missing parts	RD75-RE	fungus, handle carefully, interleaved	Disinfected at the ARNAD	yes	w/o device	28-08-2014 disinfection	19/11/2014	
Real audiencia	1622	4.3	2	loose pages, detached spine	4	tears and missing parts	RD75	fungus, handle carefully, interleaved	Disinfected at the ARNAD	yes	w/o device	24-07-2014 disinfection	19/11/2014	
Real audiencia	1689	5.6	4	minor wear	4	tears and missing parts	RD75-RE	fungus	Disinfect at the ARNAD	no	w/o device			
Real audiencia	1700	4.7	2	loose sewing, detached covers, loose pages	4	tears and missing parts	RD100	fungus, handle carefully, interleaved	Disinfected at the ARNAD	yes	w/o device	22-082014 disinfection	19/11/2014	
Real audiencia	1702	4.7	2	minor wear	5	ink oxidation	RD100	handle with extreme care	lamine	no	w/o device			
Real audiencia	1715	5.4	2	minor wear	4	tears and missing parts	RD100	fungus, handle carefully, interleaved	Disinfect at the ARNAD	no	w/o device			
Real audiencia	1812	4.5	3	minor wear	5	tears and missing parts	E-RD75	fungus, handle carefully, loose pages in an envelope, vol. might be incomplete	disinfect at the ARNAD	no	w/o device			
Real audiencia	1958	5.9	4	loose pages, detached spine, damaged sewing	4	tears and missing parts	RD75-RE	fungus, handle carefully, interleaved	Disinfected at the ARNAD	no	w/o device	04-09-2014 disinfection	19/11/2014	
Real audiencia	1959	5.5	4	loose pages, damaged sewing	4	tears and missing parts	RD75-RE	fungus, handle carefully, interleaved	Disinfected at the ARNAD	no	w/o device			

FIGURE 6. Security Project Diagnostic Model (Source: Díaz, P., 2011).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

No.	FUNDS	Volume No.	Diagnosis Level	Conservation Status: Documents			Approximate No. of sheets to restore	Observations
				Conservation Status Level				
				Binding	Documents			
1	Antofagasta	1	3	2	2		In good condition	
2	Antofagasta	2	3	3	2		Binding	
3	Antofagasta	3	3	2	2		In good condition	
4	Antofagasta	4	3	2	2		In good condition	
5	Antofagasta	5	3	2	2		In good condition	
6	Antofagasta	6	3	2	2		In good condition	
7	Antofagasta	7	3	2	2		In good condition	
8	Antofagasta	8	3	2	2		In good condition	
9	Antofagasta	9	3	2	3		Restoration	
10	Antofagasta	10	3	2	2		In good condition	
11	Antofagasta	11	3	3	2		Long-term repair. May need intervention later	
12	Antofagasta	12	3	2	2		Long-term repair	
13	Antofagasta	13	3	2	2		In good condition	
14	Antofagasta	14	3	3	3		Binding/restoration	
15	Antofagasta	15					Not in storage	
16	Antofagasta	16					Not in storage	
17	Antofagasta	17	3	2	2		In good condition	
18	Antofagasta	18	3	2	2		Long-term repair.	

FIGURE 7. Notary and Conservator Diagnostic Model (Source: Arias, K., 2015).

DIAGNOSIS OF THE CONSERVATION CONDITION OF THE REAL AUDIENCIA FUNDS

Considering the noteworthy aspects of the 2016 Documentary Transfers diagnostic model, which obtained the highest score in the alternatives comparison, we began to structure a new proposal. We incorporated acronyms to avoid flooding the data sheet with concepts and information, we distributed percentages, reorganized the data coherently, and made other improvements (Figure 8).

STANDARDIZED FIELDS IN THE DIAGNOSIS OF CONSERVATION CONDITION

The data sheet has been organized into four groups of fields: general information, deterioration in bokbinding, deterioration in documents, and observations.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Diagnostic Data Sheet: Binding and Records																																		
General data				Binding													Records											Observations						
Funds	Vol	Thickness (cm)	Final Folio	Status 1 SCD	Status 2 SCD	Status 3 PCD		Status 4 PCD						Status 5 TCD		Status 1 SCI	Status 2 SCI	Status 3 PCI			Status 4 PCI				Status 5 TCI				ITA	Other				
				Without deterioration	Slight deterioration, only esthetic	Partially detached spine	Covers partially separated from body	Partially destroyed sewing 1-10%	Missing areas in covers 1-50%	Missing areas in spine 1-100%	Covers totally separated from body	Partially damaged sewing 11-40%	Biodeterioration 1-50%	Moisture 1-100%	Completely lost 50-100% w/o binding	Completely damaged sewing 41-100%	Biodeterioration 50-100%	Without deterioration	Slight deterioration	Stains SCDI 0-100%	Tears 1-50%	Deteriorated edges 1-100%	Prior non-technical intervention 1-100%	Loose/detached pages 1-100%	Stains CCDI 50-100%	Tears 50-100%	Missing parts 50-100%	Ink-related deterioration 1-50%			Biodeterioration 1-50%	Stains CCDI 50-100%	Missing parts 50-100%	Ink-related deterioration 50-100%
RA	1	7 cm	440	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X	prior tape
RA	2	4.8 cm	277	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-
RA	3	5 cm	346	--	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-
RA	4	5.5 cm	370	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	File tape
RA	5	5 cm	321	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-
RA	6	4.7 cm	268	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-
RA	7	3.5 cm	199	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA	8	5.1 cm	308	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
RA	9	4.7 cm	290	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	x	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-
RA	10	4.4 cm	291	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-

FIGURE 8. Diagnosis of the conservation status of the Real Audiencia document collection (Table: Natalia Ríos, 2017).

The conservation condition of groups 2 and 3 was organized into 5 ranges, from range 1 to range 5 that focus on specific kinds of deterioration associated with the risk of compromising information in the case of documents, and the risk of compromising documents in the case of bookbinding. Expressed according to associated risks, conservation status would look as follows: status 1, very low risk; status 2, low risk; status 3, moderate risk; status 4, high risk, and status 5, very high risk (Figure 9).

FIGURE 9. Detail of the fields considered in the diagnosis to standardize execution (Table: Natalia Ríos, 2021).

FIELD	DEVELOPMENT
DATA SHEET: DIAGNOSIS OF BOUND MATERIALS AND DOCUMENTS	Title used to create data file.
GENERAL INFORMATION	First field grouping. Non-technical identification data
Funds	Funds to be diagnosed. Abbreviations will be used as: Real Audiencia (RA). Escribanos de Santiago (ES). Capitanía General: (CG). Contaduría Mayor: (CM).
Vol	Volume number will be assigned in correlational order.
Thickness (cm)	Thickness of the front text block, reported in centimeters, consider documents only. Information to be linked to foliation and estimate number of pages. Non-conclusive.
Final folio	Incorporate as per last folio assigned. Information to be linked to thickness and estimate the number of pages. Non-conclusive.
BINDING	Second field grouping. Diagnosis for bindings. Considers the entire structure (covers, fly-leaves, sewing).
Status 1 s_{CD}	First status or level for binding. No documents are compromised (s _{CD}). Based on observations of the supporting material.
No deterioration	Binding without visible deterioration of any kind.
Status 2 s_{CD}	Second status or level for bindings. No documents are compromised (s _{CD}). Based on observations of the supporting material.
Slight, only esthetic deterioration	Binding with visible esthetic deterioration (changes in color, wear/abrasion, etc.), that does not compromise the material integrity of the documents.
Status 3 p_{CD}	Third status or level for bindings. Documents partially compromised (p _{CD}). Based on observations of the supporting material.
Spine: partial detachment	Detachment of any area of the spine without material loss.
Covers: partially separated from the body	Incomplete separation of the binding from the body of the volume. At least one part remains attached.
Partially damaged sewing, 1-10%	Partially damaged sewing. At least 90% or more of the documents are still sewn together and risk-free. In order to estimate the number of unsewn documents consider only those with perfectly preserved needle perforations.
Estado 4 p_{CD}	Fourth status or level for binding, partially compromised documents (p _{CD}). Based on observations of the supporting material.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Missing areas in the covers, 1-50%	Partially missing area in less than 50% of complete covers.
Missing areas in the spine, 1-100%	Partially or totally missing spine.
Covers completely separated from body	Binding completely separated from the body of the volume. Loose of the cover.
Partially damaged sewing, 11-40%	Incomplete damage of sewing. At least 60% or more of the documents are still sewn and not at risk. In order to estimate the number of unsewn documents consider only those with perfectly preserved needle perforations.
Biodeterioration, 1-100%	Visible presence of fungus or insects in any percentage.
Moisture, 1-100%	Moisture present (not just signs or stains) in any percentage.
Status 5 τ_{CD}	Fifth status or level for bindings, total document compromise (τ_{CD}), based on material observations of the supporting material.
Total loss, 50-100%, or without binding	More than 50% covers missing or no binding to be found.
Totally damaged sewing	Sewing of the binding completely damaged. At least 40% or more documents are considered stitch-less or at risk. In order to estimate the number of unsewn documents consider only those with perfectly preserved needle perforations.
RECORDS	Third field grouping. Document diagnosis: considers their entire structure (support, element sustained, complements).
Status 1 s_{CI}	First status or level for documents, no information compromised (s_{CI}). Based on observations of the contents of supporting material.
No deterioration	Documents have no visible deterioration of any kind.
Status 2 s_{CI}	Second status or level for documents. No information is compromised (s_{CI}). Based on observations of the supporting material.
Slight deterioration	Documents with visible esthetic deterioration due to pass of time (torn edges, color changes, etc.), but does not compromise the information.
Status 3 p_{CI}	Third status or level for documents. Information partially compromised (p_{CI}). Based on observations of the contents of supporting material.
Stains s_{CDI} 0-100%	Documents with stains of any origin, except biodeterioration, that do not compromise the information.
Tears, 1-50%	Deep or internal tears, up to 50%.
Deterioration on edges, 1-100%	Deterioration on edges containing information.
Prior non-technical intervention, 1-100%	All interventions or elements added without following conservation criteria; for example: adhesive tape, loose container envelopes, etcetera.
Status 4 p_{CI}	Fourth status or level for documents. Information partially compromised (p_{CI}). Based on observations of the contents of supporting material.
Detachment/ loose sheet, 1-100%	Any percentage of totally or partially loose of sheets, either alone or in a signature.
Stains c_{CDI} 0-50%	Documents with stains of any origin, except biodeterioration, that compromise up to 50% of the information.
Ripped, 50-100%	Over 50% of deep or internal ripped areas.
Missing elements, 1-50%	Up to 50% of missing information.
ink-related deterioration, 1-50%	Support material pierced by ink in up to 50% of the total number of documents.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Biodeterioration, 1-50%	Up to 50% of visible presence of fungus or insects.
Status 5 τ_{CI}	Fifth status or level for documents, information totally compromised (τ_{CI}). Based on observations of the contents of supporting materials.
Stains $CCDI$, 50-100%	Documents showing stains of any origin, except biodeterioration, that compromise around 50% of the information.
Missing elements, 50-100%	Around 50% missing information.
ink-related deterioration, 50-100%	Support material pierced by ink in up to 50% of the total number of documents.
Biodeterioration, 50-100%	50% or more visible presence of fungus or insects.
OBSERVATIONS	Fourth field grouping. Data complementing the foregoing.
ITA	Prior technical interventions for example, repaired tears, grafts, contention tape, container, etc.; next specify in the Observations column.
Other	<p>Every kind of additional information not considered in the file that impacts directly on restoration treatment decisions or conservation ones. Considering that this is a level 3 approach to the documentation, there is a later diagnostic level that provides greater accuracy.</p> <p>Use no more than two words and adjust observations to previously automated words. At this point, data can be defined; for example, include "insect prints", which would be information to complement established "biodeterioration" fields. It can also be used to incorporate data such as "tape and identification card" for volumes diagnosed with problems that required such provisional interventions.</p>
Date of diagnosis	Date in which the volume was diagnosed.

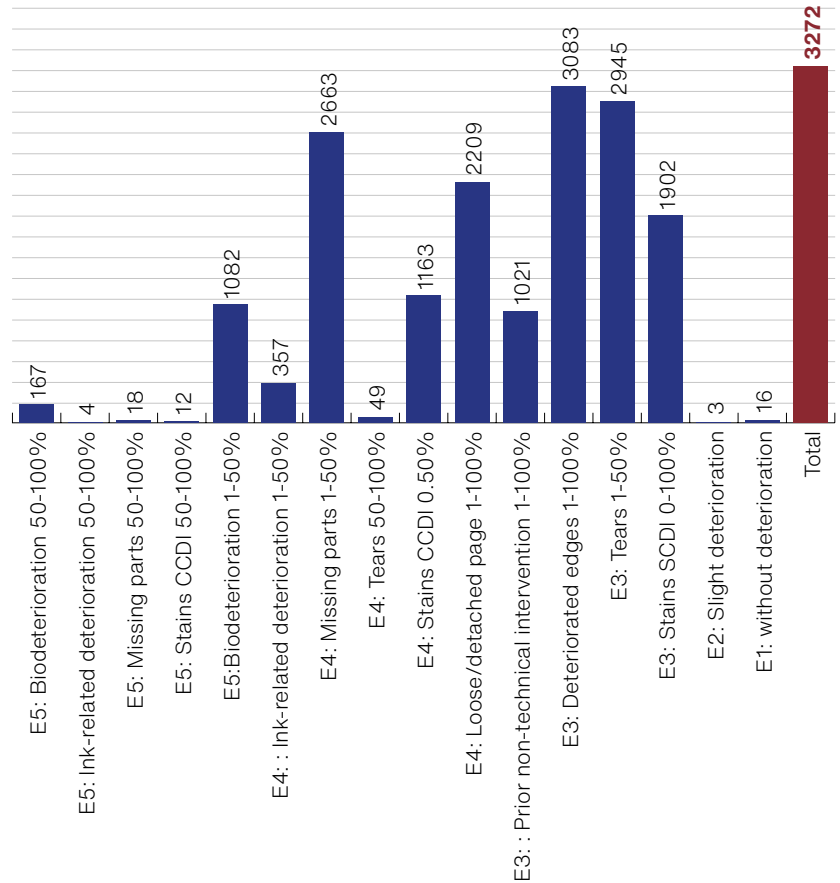
STANDARDIZING DIAGNOSIS EXECUTION

The diagnostic operations team included five UCAN conservators. In every session there were teams of two, scheduled for a complete eight-hour work session, twice a week. The number of units diagnosed in each session increased with practice. In the ninth session, all the teams established the goal to diagnose 100 volumes. The diagnosis was done in a correlational manner beginning with volume 1 and progressing from there. The first stage consisted in identifying volumes according to their individually assigned number in the funds. Next, their thicknesses were measured to potentially determine an approximate relationship between the thickness of a unit and the number of documents it contained. Then came a technical analysis in which the documentary body (support materials and supported elements) was segregated from all the binding materials (covers, stitches, flyleaves, adhesive). The entire funds was analyzed by diagnosing every one of the volumes it contains, 3,272 pieces in all. The diagnosis of the Real Audiencia collection was concluded in early 2017, after 4 months of work.

DIAGNOSTIC RESULTS OF THE CONSERVATION STATUS OF THE DOCUMENTS

In the case of documents, the diagnosis revealed the following data obtained from all 3,272 volumes of the Real Audiencia funds (Figure 10):

FIGURE 10. Deterioration in documents (Table: Natalia Ríos, 2017).



Most of the deterioration in varying degrees were status 4 and 3, which represent moderate to high risk conditions relative to the loss of information. The 3 most significant kinds of deterioration found were:

- Along the edges of the documents in 3,083 volumes, which represent 94,2% of the entire funds. This deterioration can be placed in conservation status range number 3, which indicates moderate risk.
- There were 1 to 50% tears. Relative to the total number of documents in each volume, tears were found in 2,945, which represent 90% of the total. As in the prior case, this kind of deterioration was range 3, or moderate risk.
- The percentage of missing elements varied from 1 to 50%. Relative to the total number of documents in each volume,

this type of deterioration was detected in 2,663 of them and amounted to 81.3% of the total. In this case, the deterioration was deemed range 4; i.e., at serious risk of compromising the information.

Meanwhile, after analyzing data relative to deterioration posing a very serious risk of losing information we found:

- Between 50 to 100% biodeterioration with respect to the total number of documents in each volume, which amounts to a total of 167 filing units that represent 5.1% of the total funds.
- degradation of iron gall ink in 50 to 100% of the total number of documents in 4 volumes, equivalent to 0.1% of the total.
- The percentage of missing elements is between 50 to 100% relative to the total number of documents in each volume. We have 18 units, which represent 0.5% of the entire funds.
- Stains that compromise information. The proportion of this lies between 50 to 100% of the documents in a volume. We found 12 units in all, the value of which is equivalent to 0.3% of the total.

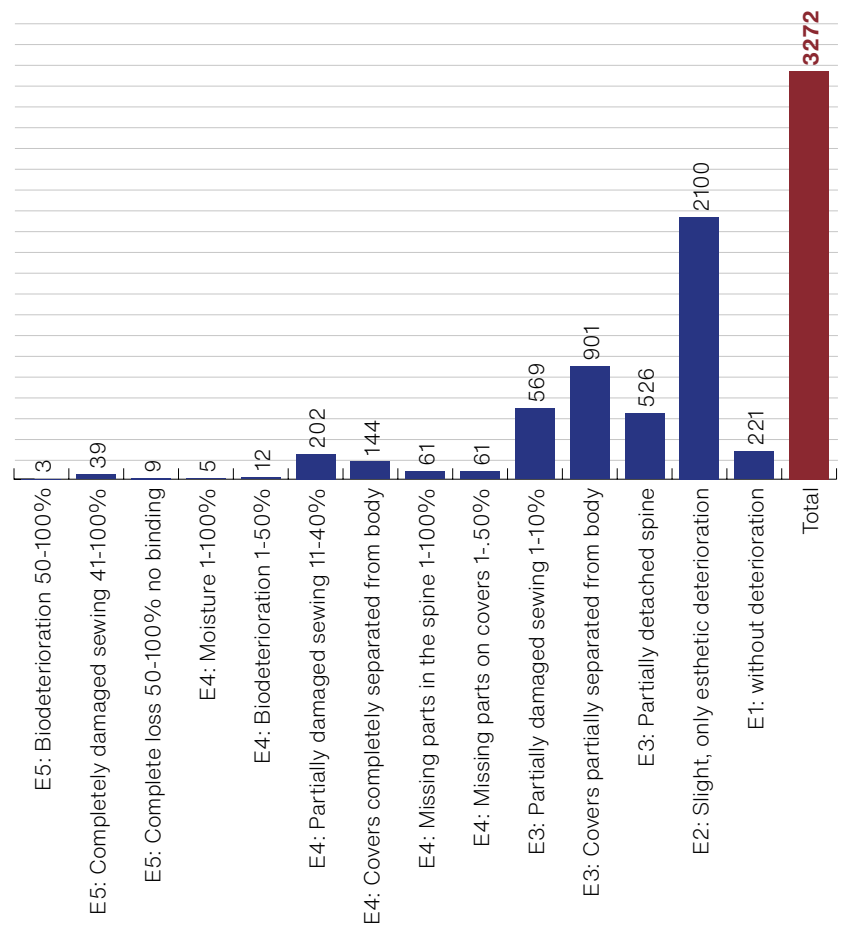
These data allow us to say that the number of documents affected by deterioration that poses a very high risk of losing information is low with respect to the total number of units that constitute the funds. In this status 5 range, the most wide-spread kind of deterioration is 50 to 100% biodeterioration. Although proportionally low, the risks in this range could result in the physical disappearance of the documents, so an action plan against this is a priority.

DIAGNOSTIC RESULTS FOR THE BOOKBINDING CONSERVATION CONDITION

From the total number of 3,272 volumes in the Real Audiencia funds, the data obtained from the diagnosis regarding bookbinding (Figure 11) were:

Most of the various kinds of deterioration are in status ranges 3 and 2 which represent moderate to low risk of compromising the documents due to deterioration in the binding of the volumes. The three most significant kinds of deterioration detected were:

FIGURE 11.
Deterioration in
bookbinding volumes
(Table: Natalia Ríos,
2017).



- Slight, or merely esthetic, deterioration in 2,100 bookbinding volumes representing 64,1% of the total funds. This deterioration is within conservation status range 2, which means low risk.
- Covers partially separated from the body. This was the case in 901 bookbinding volumes of the collection, which represent 27.5% of the total. In this case, the status range was 3, or moderate risk.
- Partially damaged stitching in 1 to 10% of the entire stitched binding of a volume. This was the case of 569 units representing 17.3% of the total. As in the previous case, this deterioration is range 3, or moderate risk.

This data analysis revealed deterioration posing a very serious risk of losing the following documents currently in conservation status range 5:

- 50 to 100% biodeterioration relative to the totality of bookbinding, which accounts for 3 filing units and amounts to 0.09% of the entire funds.

- 41 to 100% completely damaged sewn binding relative to the totality of sewn binding. 39 pieces are in this condition, which is equal to 1.1% of the total.
- 50 to 100% (9 units) have completely lost their binding relative to the total number of bookbinding. The equivalent value is 0.2% of the total.

With these data, we can say that relative to the totality of the funds, the amount of bookbinding affected by deterioration representing a very high risk of losing documents is minor. In this status 5 range, the most widespread deterioration (around 41%) is sewn binding that has been completely lost. The risks in this range, albeit proportionally small, attempt against the conservation status of the documents, so an action plan should be a priority.

CONCLUSIONS

As indicated by the Getty Research Institute (s.f.), conservation status is determined from an evaluation of the physical conditions and characteristics of the supporting materials. When known variables are maintained during the evaluation, it is possible to forecast the risk of losing information in the future, when such information is the main capital of an archive. With this notion in mind, the methodology proposed in this article and the results obtained from it, allowed us to identify the physical conditions and deterioration of document support materials. This information has been stored in a data base that can potentially control the characteristics of every documentary unit individually, something that did not exist before applying this methodology.

Using this data base one might advance different conservation treatments at various levels of urgency (Antomarchi et al., 2016, p. 23), in which case treating biological deterioration would become the priority due to the variables it can bring about.

The most widespread deterioration encountered was of a physical nature and could be attributed to normal wear of the plant materials documents are made of, as well as to iron gall ink (Copedé, 2012, p. 60,) which constitutes the information contained.

Our diagnostic data base is useful as a permanent tool to control preservation (Allo, 1997, p. 267), because once individual incidents of deterioration have been identified, regular control over progress or interruption of such deterioration can be established.

It is also important to mention here that all technical efforts, for example applying a conservation status diagnosis, should be lever-

aged into an institutional process transcending spur of the moment work teams so as to establish internally defined practices (Edmonson, 2002, p. 16). This is an advantage proposed by the methodology described here, because in addition to constituting a data base, we recorded ways to execute and understand our diagnostic tool. Such conditions allow it to be replicated and applied to other funds or archives.

Archive conservation actions should encompass both a broader context (region and climate) and the support media itself (Michalski, 2009, p. 35). Indirect conservation (Muñoz, 2014, p. 23) should also gain importance when planning work around an archive, because it enables covering a larger number of archival units instead of focusing on restoration tasks alone (Muñoz, 2010, p. 22). An archival approach that solely focuses on support media, deterioration, and treatment can easily lead to individual and specific interventions with poor quantitative reach, which is contrary to the enormous needs that exist.

General solutions that can massively satisfy archival needs (Sánchez, 2011, p. 22) such as this diagnosis, may reveal unknown details in the documentary collection even now, four centuries after these documents were first produced. This constitutes a way to control documents that contributes to their order and organization (Adcock, 2000, p. 15), in addition to affording them more time by prolonging their useful life as sources of live information for today and the future.

REFERENCES

Adcock, E. P. (2000). *IFLA. Principios para el cuidado y manejo de material de bibliotecas*. Publicaciones Centro Nacional de Conservación y Restauración/Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos.

Allo, A. (1997). Teoría e historia de la conservación y restauración de documentos. *Revista General de Información y Documentación*, 7(1), 253-295.

Antomarchi, C., Michalski, S., & Pedersoli, J. (2016). *Guía de gestión de riesgos para el patrimonio museológico*. ICCROM-CCI. <https://www.iccrom.org/es/resources/publications?keywords=gestion+riesgos>

Archivo Nacional de Chile. (2014). *Archivo Nacional Histórico. Cuadros sinópticos de fondos*. https://www.archivonacional.gob.cl/616/articles-10983_archivo_01.pdf

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Archivo Nacional de Chile. (s. f.). *Archivo Nacional Histórico*. https://www.archivonacional.gob.cl/616/w3-article-8000.html?_noredirect=1

Biblioteca Nacional de Chile. (s. f.). *Historia*. <https://www.bibliotecanacional.gob.cl/sitio/Secciones/Quienes-somos/Historia>

Copedé, M. (2012). *Restauración de papel. Prevención, conservación y reintegración*. Editorial Nerea.

Decreto 7217 de 1927 [con fuerza de ley]. Dirección General de Bibliotecas, Ministerio de Educación Pública de Chile. 25 de noviembre de 1927. D.O no tiene.

Edmondson, R. (2002). *Memoria del Mundo: directrices para la salvaguardia del patrimonio documental*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Getty Research Institute. (s.f.). Diagnosis. En *Tesouro de Arte & Arquitectura*. Recuperado en 15 de octubre de 2021, de <https://www.aatespanol.cl/terminos/300137593>

Jones, D. T., & Womack, J. P. (2005). *Lean Thinking* [EBook]. Gestión 2000. <https://buscalibre-prod.binpar.cloud/viewer/lean-thinking>

Michalski, S. (2009). *Manual de gestión de riesgo de colecciones*. ICCROM. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000186240>

Mossman, A. (2012). *Choosing By Advantages*. https://www.researchgate.net/publication/264829796_Choosing_By_Advantages

Muñoz, S. (2010). *La restauración del papel*. Tecnos.

Muñoz, S. (2014). *La teoría contemporánea de la restauración*. Síntesis.

Sánchez, A. (2011). *Los desastres en los archivos*. Trea.

ABOUT THE AUTHOR**Natalia Ríos Martínez**

Archivo Nacional (AN), Chile;

Universidad Politécnica de Valencia (UPV), España

nataliariosmartinez@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2689-122X>

Natalia Ríos Martínez is head of the Conservation Unit of the Archivo Nacional (AN) de Chile and teaches archive preservation in the archival science diploma course at the Universidad de Chile. She is a doctoral student in Conservation and Restoration of Cultural Assets at the Universidad Politécnica de Valencia (UPV, Spain); has a master's degree in Archaeology and Heritage from the Universidad Autónoma de Madrid (UAM, Spain), a bachelor's degree in Visual Arts and a postgraduate specialization in Conservation of Moveable Cultural Heritage. She has accumulated 16 years of professional experience in the area of conservation and preservation. Ms. Ríos Martínez's investigations are directed at conservation as a management tool for archives and other heritage storage venues.

Identificación de pigmentos en una pintura mural del exconvento de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, México

Pigment Identification of a Mural Painting in the Former Convent of Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, Mexico

DOI: 10.30763/intervencion.253.v2n24.32.202 · AÑO 12, NÚMERO 24: 137-173 · YEAR 12, ISSUE NO. 24: 137-173

Postulado/Submitted: 08.03.2021 · Aceptado/Accepted: 22.08.2021 · Publicado/Published: 28.12.2021

Armando Arciniega-Corona

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC), México
acaquim@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8544-3465>

Fernanda Martínez Camacho

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Centro INAH Oaxaca, México
fernanda_martinez@inah.gob.mx
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4843-169X>

Daniel Meléndez García

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC), México
daniel.melendez.gar@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9447-8042>

Perla Téllez Cruz

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC), México
pertc@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5330-4436>

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo · Traducción por/Translation by Martha Macías

[Ir a versión en español](#)

RESUMEN

El presente ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN aborda, mediante técnicas analíticas no invasivas y no destructivas, el estudio material de una pintura mural perteneciente a la primera etapa decorativa del exconvento de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, México. El convento fue construido entre 1544 y 1545 por los frailes dominicos. Este estudio, que es parte del proyecto de restauración del inmueble y de sus acabados decorativos, afectados por el sismo del 7 de septiembre de 2017, se enfocó en la caracterización de la paleta pictórica mediante fluorescencia de rayos X (FRX) y

microscopía óptica digital (MOD), y por medio de colorimetría se registró el color de la pintura mural recién liberada. Los resultados revelan el uso de pigmentos de costo, calidad y durabilidad muy altos, como cinabrio o bermellón, oropimente y negro de hueso, lo que demuestra la importancia histórica y material de las decoraciones del recinto.

PALABRAS CLAVE

pintura mural; pigmentos; fluorescencia de rayos X; conservación; convento del siglo XVI

[Go to English
version](#)

ABSTRACT

The following RESEARCH ARTICLE discusses the application of non-invasive and non-destructive analytical techniques to study the materials used in a mural painting from the first decorative stage at the former convent of Santo Domingo Tehuantepec, in Oaxaca, Mexico. This convent was built between 1544 and 1545 by Dominican friars, and the study is part of the restoration project for this heritage site and its ornamental finishes impacted by the earthquake of September 7th, 2017. The study focuses on characterizing the pictorial palette of the mural using X-ray fluorescence (XRF) and digital microscopy and colorimetry to record the colors of the newly revealed mural painting. The results indicated that very costly pigments with a high level of quality and durability (such as cinnabar or vermilion, orpiment, and bone black) had been used, which speaks to the historic and material importance of the decorations in the building.

KEY WORDS

mural painting; pigments; x-ray fluorescence; conservation; 16th century convent

Identificación de pigmentos en una pintura mural del exconvento de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, México

[Go to English version](#)

DOI: 10.30763/intervencion.253.v2n24.32.202 · AÑO 12, NÚMERO 24: 139-156

Postulado: 08.03.2021 · Aceptado: 22.08.2021 · Publicado: 28.12.2021

Armando Arciniega-Corona

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH),
Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC), México
acaquim@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8544-3465>

Fernanda Martínez Camacho

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH),
Centro INAH Oaxaca, México
fernanda_martinez@inah.gob.mx
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4843-169X>

Daniel Meléndez García

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH),
Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC), México.
daniel.melendez.gar@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9447-8042>

Perla Téllez Cruz

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH),
Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC), México
pertc@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5330-4436>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

RESUMEN

El presente ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN aborda, mediante técnicas analíticas no invasivas y no destructivas, el estudio material de una pintura mural perteneciente a la primera etapa decorativa del exconvento de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, México. El convento fue construido entre 1544 y 1545 por los frailes dominicos. Este estudio, que es parte del proyecto de restauración del inmueble y de sus acabados decorativos, afectados por el sismo del 7 de septiembre de 2017, se enfocó en la caracterización de la paleta pictórica mediante fluorescencia de rayos X (FRX) y microscopía óptica digital (MOD), y por medio de colorimetría se registró el color de la pintura mural recién liberada. Los resultados revelan el uso de pigmentos de costo, calidad y durabilidad muy altos, como cinabrio o bermellón,

oropimente y negro de hueso, lo que demuestra la importancia histórica y material de las decoraciones del recinto.

PALABRAS CLAVE

pintura mural; pigmentos; fluorescencia de rayos X; conservación; convento del siglo XVI

INTRODUCCIÓN

Una de las grandes labores que los restauradores han desempeñado en los últimos años en México ha sido atender los daños en los bienes culturales ocurridos a causa de fenómenos naturales, como es el caso de los sismos, donde las regiones más cercanas a los epicentros son las que sufren las mayores afectaciones. Ejemplo de éstas fueron las provocadas por el sismo del 7 de septiembre de 2017, con magnitud de 8.2 grados Richter y epicentro en el golfo de Tehuantepec, a 133 km al suroeste de Pijijiapan, Chiapas (Servicio Sismológico Nacional [SSN], 2021). Los principales daños al patrimonio cultural se dieron en ese estado, en el de Oaxaca y, en menor medida, en los de Veracruz, Tabasco e Hidalgo (Prieto, 2018, p. 109). En Oaxaca se registraron daños en 130 inmuebles con valor histórico, 85 de los cuales son templos y 12, espacios culturales y bibliotecas (Instituto Nacional de Antropología e Historia [INAH], 2017). De los monumentos afectados, el exconvento de Santo Domingo Tehuantepec sufrió desplomes parciales y colapsos en muros, bóvedas y contrafuertes, aparte de grietas y desprendimiento de acabados arquitectónicos.

El inmueble se localiza en el centro de la población de Santo Domingo Tehuantepec, en el estado de Oaxaca, y se distingue de otras obras más onerosas construidas por la orden de los dominicos en el siglo XVI debido a la sobriedad de su arquitectura y decoración. Se trata de una construcción de dos niveles, edificadas alrededor de un patio central de formato cuadrado (Figura 1). Mientras que en el claustro bajo se reconocen espacios de uso común para los frailes, como el refectorio, la sala de profundis y la cocina así como otros salones a los cuales se ingresa a través de un corredor o deambulatorio, en el alto se distribuyen los lugares privados: las celdas.

Este recinto tuvo gran relevancia religiosa incluso hasta el siglo XVIII, ya que el poblado era el paso obligado hacia la región del Soconusco en la ampliación de las rutas de comercio y evangelización hacia el sur (Mena, 2017). A lo largo de la historia, el in-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021



FIGURA 1. Imagen del claustro del exconvento y vista aérea (Fotografía: Fernanda Martínez y Fidel Ugarte, 2019; cortesía: Centro INAH Oaxaca, México).

mueble ha tenido diferentes usos: en 1859 las tropas del general Porfirio Díaz estaban establecidas en la ciudad y se infiere que ocuparon como cuartel por lo menos una parte del conjunto religioso (Tello, 2015), función que probablemente tuvo desde principios de ese decenio debido a los enfrentamientos armados entre pobladores de Tehuantepec y la vecina población de Juchitán que, derivados de antiguos conflictos, ahora suscitaba un nuevo impuesto a la sal (Basseur, 1981, p. 145). Más tarde, durante el siglo xx, funcionó como cárcel, aun hasta la inauguración, en 1974, en las afueras de la ciudad, del actual Centro de Rehabilitación Social. Después de esa fecha el edificio quedó abandonado, pero en la década de 1990 se estableció ahí la Casa de Cultura, que todavía funciona en el lugar (G. Valderrama,¹ comunicación personal, 15 de septiembre de 2019).

Tomando en cuenta las diversas ocupaciones del inmueble, se considera que las escenas religiosas de la decoración mural estuvieron cubiertas con varias capas de encalados, y que, probablemente, fueron descubiertas durante los trabajos de adecuación como casa de la cultura, momento en el que se sometieron a distintos procesos de restauración.² Esto se corrobora por la identificación de resanes, fijado de capa pictórica y reintegración cromática en diversas áreas. La decoración mural varía dependiendo del espacio, ya que en las áreas de uso común responde a un dis-

¹ Guillermo Valderrama Reyna se destaca por su investigación y recuperación no sólo de las tradiciones de Santo Domingo Tehuantepec sino también de la documentación de los procesos y cambios que ha tenido esa población.

² Se ha buscado tanto en la CNCPC como en el Centro INAH Oaxaca la documentación sobre esta intervención, sin haber hallado información al respecto hasta este momento.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

curso distinto del de los lugares de uso privado. Esa decoración cambió con el paso del tiempo, por lo que se encontraron varios ciclos pictóricos superpuestos, que corresponden a adecuaciones decorativas, mantenimiento y cambio de uso durante los siglos xvii, xviii, xix y xx.

A raíz de las afectaciones sufridas en 2017, los trabajos de conservación y restauración de la pintura mural efectuados desde 2019 han arrojado múltiples interrogantes, como, por ejemplo, acerca de los materiales empleados para realizar las decoraciones en cada época: responderlas permitiría diferenciarlas por la superposición de capas y también conocer los recursos que los pintores tenían a su alcance en cada momento de ejecución. Entre las acciones que se llevaron a cabo a lo largo de los trabajos de 2019, se liberó una capa pictórica ubicada en el luneto del deambulatorio poniente, la cual se encontraba parcialmente expuesta y en un estado que no permitía su correcta lectura o apreciación (Figura 2a). Los factores determinantes para realizar dicho proceso fueron la cantidad de faltantes de la capa pictórica superpuesta que dejaban ver una capa subyacente aparentemente en buen estado de conservación. Además, dicha capa presentaba diversos deterioros, entre los que encontramos rayones, marcas de herramientas y falta de mantenimiento del edificio, aunados a los daños directos causados por el terremoto.

El resultado fue la recuperación de una imagen religiosa que es de la misma temporalidad que la del luneto inmediato (sobre el muro norte), con lo que se recuperó la lectura discursiva de ambos espacios. En la imagen vemos representado a un personaje masculino barbado que se encuentra de pie, ricamente ataviado, a semejanza de un sacerdote judío: porta sobre un vestido azul una túnica verde con granadas y campanillas de color amarillo-dorado en la orla; sobre ésta, un efod con motivos fitomorfos en rojo, azul y negro, y en su cabeza, una mitra. El personaje está descalzo sobre un piso de damero (Figura 2b); en la mano derecha sostiene un incensario y en la derecha, a la altura del pecho, un elemento rectangular que, suponemos, se trata de un pectoral. El fondo de la imagen es de color azul claro y a los lados, entre árboles de copas oblongas, se aprecian dos edificios que semejan castillos o conventos. Se considera que la técnica pictórica es un temple, debido a la saturación y la sobreposición de colores, el brillo de la capa pictórica así como la carencia de marcas que nos indiquen la aplicación de los enlucidos por tareas.

Debido al estado de conservación de esta pintura, y a que su reciente liberación garantizó que no estuviera contaminada con

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 2. Pintura mural del luneto del deambulatorio poniente, planta baja. a) Capa superpuesta antes de su liberación. b) Capa pictórica después del proceso de liberación (Fotografía: Roxana Flores y Carlos Vichido, 2019; cortesía: Grupo Tares/Fundación Alfredo Harp Helú Oaxaca, México).



materiales de conservación contemporáneos, se determinó estudiarla. Fue así como el equipo de trabajo tuvo como objeto analizar los materiales constitutivos que aportarían datos para comprender su valor histórico, técnico y cultural y, dotados de esa información, coadyuvar a la toma de decisiones para elegir correctamente los procesos y materiales que se emplearían en la ejecución de los trabajos de conservación y restauración del bien cultural.

METODOLOGÍA

El análisis de la obra fue un trabajo interdisciplinario, que contó con la participación de especialistas en restauración, química y ciencia de materiales (Arciniega-Corona *et al.*, 2020). La investigación se abordó de la siguiente forma: se decidió hacer, a través de la observación directa de la pintura mural y con microscopía óptica digital (MOD), un estudio de los colores presentes en la paleta cromática, identificando primero las zonas de donde aquéllos se pudieran obtener de manera más pura y saturada (sin mezclar o diluir). Para los amarillos se decidió examinar los que se localizan en las granadas y campanillas de los bordes de la túnica (Figura 3d), las mangas del efod y el pectoral (Figura 3a). El color verde se eligió de la túnica (Figura 3a); el rojo, del efod (Figura 3c); el azul, del vestido (Figura 3a); los cafés, del cabello del personaje y del castillo del fondo de la imagen (Figura 3b y 3c); las encarnaciones, del rostro, pies y manos (Figura 3a y 3b), y el negro, de los cuadros del suelo (Figura 3a).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 3. Zonas analizadas de acuerdo con la gama cromática de la obra (Esquema: Daniel Méendez, Laboratorio CODICE-CNCPC).



La MOD se realizó con un microscopio portátil USB marca Zarbeco, Modelo MiScope® Megapixel 2 (MISC-MP2), con enfoque de ajuste manual e iluminación con luces LED (Blanco, UV e IR). La adquisición de micrografías se hizo a través del *software* para PC Video ToolBox Pro, de ZephaVision, versión 2.12.5 (4dv). Con esa técnica se buscó observar la homogeneidad de las capas pictóricas, la superposición de capas, los pentimentos, los materiales ajenos a la obra y los deterioros.

Más adelante se realizó el registro de la paleta cromática en el espacio de color CIE $L^*a^*b^*$, definido por la Commission Internationale de L'éclairage (CIE) por las coordenadas L^* (luminosidad), a^* (rojo/verde) y b^* (amarillo/azul). Ese registro se hizo con la finalidad de contar con el color específico de la pintura mural recién liberada y compararlo *a posteriori* para determinar cambios de color relacionados con su exposición.

La obtención de los datos se hizo mediante un colorímetro marca Konica Minolta Modelo Spectrophotometer CM-2500d, con *software* SpectraMagic® NX Lite. La identificación químico-elemental se realizó por fluorescencia de rayos X (FRX) con un equipo portátil Bruker Tracer III-SD. La adquisición de los datos se llevó a cabo con las siguientes condiciones de medición: 40 kV, 12 μ A y 30 s en atmósfera de aire. Los espectros se analizaron con el *software* Spectra Artax, de la empresa Bruker Nano GmbH.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio colorimétrico y las micrografías obtenidas se presentan en la Figura 4, que muestra los valores de las coordenadas L^* , a^* y b^* de cada color analizado. La desviación que presentan los datos está determinada por la homogeneidad de la capa pictórica, la superposición de las capas, la saturación de los colores y la presencia tanto de deterioros como de efectos de luz y sombra, ambos observables en las micrografías que acompañan los datos.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021








Gama de color	*L	a*	b*	MOD
Negro	13.45±8.93	1.72±0.32	7.63±1.09	
Café	60.50±8.26	15.29±2.01	24.00±2.90	
Azul	63.60±4.61	11.38±1.26	2.53±2.71	
Amarillo	69.03±1.62	16.51±1.36	46.34±3.81	
Verde	49.28±1.59	-5.16±1.11	18.72±3.90	
Rojo	57.17±9.54	19.38±5.90	21.60±3.48	
Encarnación	72.21±1.46	6.38±1.94	15.81±5.54	

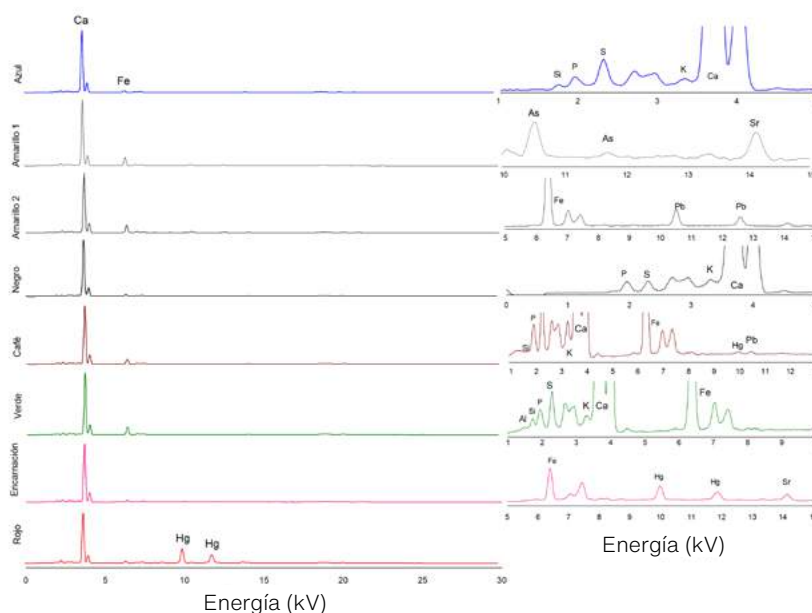
FIGURA 4. Micrografías y valores de las coordenadas cromáticas CIE L*a*b* (Toma: Perla Téllez y Daniel Meléndez, Laboratorio CODICE-CNCPC).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

La Figura 5 registra los espectros asociados con cada color de la paleta pictórica; con base en la identificación elemental, se relaciona la presencia de los pigmentos empleados en la época (Trentelman *et. al.*, 2012). De manera general, el calcio (Ca) es un elemento que se encuentra en todas las mediciones, además de ser el pico más intenso, lo cual puede estar relacionado con la presencia del carbonato de calcio (CaCO_3) de la base de preparación así como con los restos de la capa de cal retirada durante la liberación. Por esa razón, el calcio no se puede considerar como un elemento indicador para la identificación de pigmentos.

FIGURA 5. Espectros de FRX de las zonas analizadas (Esquema: Armando Arciniega, Laboratorio CODICE-CNCPC).



A continuación se discuten las técnicas analíticas en función de cada color.

Azul

De acuerdo con el análisis de las coordenadas cromáticas, se observa que la desviación que presentan los datos no es muy grande (<5 unidades), por lo que se puede considerar que la capa pictórica es homogénea. La diferencia se da en los valores de la coordenada L^* debido a efectos específicos, como los pliegues del vestido, donde se observan zonas más claras. De la misma forma, en la micrografía con luz visible (Figura 4) se distinguen restos de la base de preparación de la etapa pictórica posterior. Con FRX no se identificaron elementos característicos de los pigmentos azules, como azurita (Cu) y azul esmalte (Co, Al); además, las cuentas

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

de hierro (Fe) son bajas para determinar azul de Prusia, de donde se deduce que se podría tratar de un compuesto azul orgánico. Puesto que no se detectó aluminio, descartamos la existencia de arcillas en la composición de este color.

Amarillo

En esta gama de color no hay diferencias en los valores de las coordenadas cromáticas, a pesar de advertirse cambios en la saturación y delineados negros superpuestos en algunas zonas. Mediante FRX se identificaron dos tipos de amarillo: el primero, compuesto por arsénico (As) y azufre (S), elementos característicos de oropimente, pigmento ampliamente utilizado en el arte novohispano (Dupey, 2015; Miliani *et al.*, 2012; Zetina *et al.*, 2014); el segundo es un amarillo ocre que coincide con la identificación de hierro (Fe), material de uso común en murales conventuales de México (Arroyo *et al.*, 2019). Este último está asociado con los pentimentos observados, y, además, la presencia de plomo en las mediciones llevadas a cabo en el pectoral nos sugiere la utilización de albayalde para generar una base de preparación blanca (Figura 6). Se descarta el uso de otros pigmentos amarillos a base de plomo, como amarillo de plomo y estaño o amarillo Nápoles (Pb, Sb) ya que no se detectaron esos elementos.

FIGURA 6. Detalle de pentimento en la mano izquierda del personaje principal (Fotografía: Roxana Flores y Carlos Vichido, 2019; cortesía: Grupo Tares/Fundación Alfredo Harp Helú Oaxaca, México).



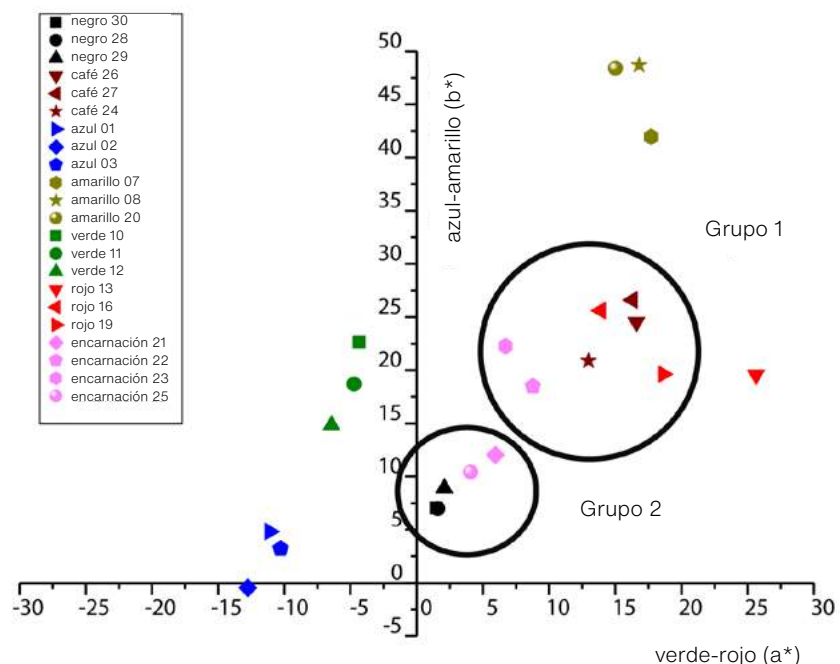
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Verde

En este caso, los datos de las coordenadas cromáticas CIELab no presentan dispersiones elevadas como en lo observado en la gama de color azul, por lo que se considera como una capa pictórica homogénea. Sin embargo, los valores en la coordenada a^* (verde-rojo) se acercan al punto acromático, y en la b^* (azul-amarillo) se ubican entre 15 y 25 unidades, localizadas hacia el espacio de color amarillo (Figura 7). Esto se debe a una capa pictórica amarilla subyacente, la cual es evidente en la micrografía con luz visible de la Figura 4.

FIGURA 7. Vista general de la paleta cromática en el espacio de color bidimensional CIE $L^*a^*b^*$ (Esquema: Daniel Meléndez, Laboratorio CODICE-CNCP).



Con FRX se ha identificado la presencia de hierro (Fe), aluminio (Al), potasio (K) y silicio (Si), elementos asociados con la tierra verde (celadonita/glaucionita). Además, se detectó la presencia de arsénico (As) y de azufre (S), asociados con el oropimente que se encuentra en la capa subyacente (Trentelman *et. al.*, 2012).

Negro

En el color negro existe una dispersión de los valores de la coordenada L^* (>5 unidades), debido principalmente a la pérdida de capa pictórica y a la exposición de la base de preparación; además, las mediciones se ven afectadas por restos de la capa de cal con la que estuvo cubierta la pintura. Con el análisis de FRX se ha determi-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

nado la presencia de fósforo (P), lo que evidencía el uso de negro de hueso, pigmento empleado desde la antigüedad (Ortega, 2003; Vázquez de Ágredos, 2007).

Rojo

Los rojos se utilizaron principalmente en los trazos finos de las decoraciones del efod, donde se observa una superposición de capas en color negro y azul sobre la roja (Figura 4). Esto provoca que los valores de las coordenadas L^* y a^* presenten mayor dispersión, es decir, algunas zonas tienen más luminosidad que otras, a la vez que los valores de la coordenada a^* se alejan de la componente en rojo (Figura 7). Mediante FRX se identificó mercurio (Hg) como parte de la composición elemental; esto demuestra el uso de cinabrio o bermellón,³ material pictórico altamente utilizado en diferentes expresiones artísticas prehispánicas y virreinales (Vázquez de Ágredos *et al.*, 2019; Argote *et al.*, 2020; Rigon *et al.*, 2020; Vandenabeele *et al.*, 2005; Camacho y Mederos, 2011; Zavala, 2013; Zetina *et al.*, 2014).

Café

Los resultados de FRX han mostrado la presencia de mercurio (Hg), fósforo (P) y hierro (Fe) en las zonas analizadas para los tonos en café. Esto indica que en la preparación de dicho color existe una combinación de los siguientes pigmentos: 1) sombra tostada compuesta por oxihidróxidos de hierro, responsables de la gama café; 2) cinabrio como componente rojo en la mezcla, y 3) negro de hueso para el uso de las sombras. Esa composición hace que los valores de las coordenadas a^* y b^* se ubiquen en el primer grupo que se muestra en la Figura 7, el cual incluye los tonos rojos.

Encarnaciones

Para el uso del color de la piel se ha identificado, dada la intensidad de las cuentas de mercurio (Hg), una mayor concentración de cinabrio (Figura 5). El uso de este pigmento en el encarnado es una práctica común en la pintura mural de diferentes conventos de México (Flores, 2020). En este caso, existe una mezcla entre el cinabrio y la sombra tostada que se refleja en los valores de las coordenadas a^* y b^* en el grupo 1 de la Figura 7.

³ A partir de este momento en este texto se usará el término *cinabrio*.

Intervención

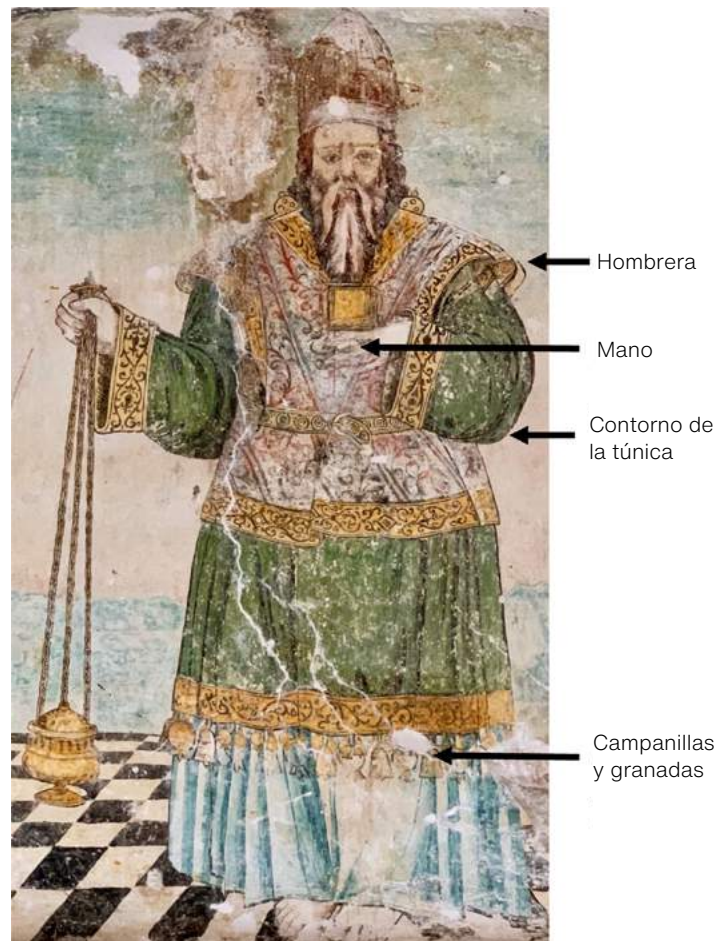
JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Los delineados y sombras que se observan en el rostro, manos y pies están compuestos por el pigmento negro de hueso (identificación de fósforo [P] por FRX). El resultado de esa combinación de pigmentos hace que algunos de los valores de las coordenadas a^* y b^* de la Figura 7 se localicen cerca del punto acromático en el grupo 2.

Pentimentos

A simple vista son patentes algunas zonas con pentimentos, entre las cuales vale destacar la base del incensario, el lado izquierdo de la orilla de la manga del efod, la mano izquierda sobre el pectoral y las granadas y campanillas del contorno de la túnica (Figura 8). Esto nos indica que hubo algunos errores en la proporción y el es-corzo de la imagen que trataron de corregirse durante su creación o en un momento muy cercano a ésta. Con FRX se identificó en el área del pectoral el uso de albayalde, por lo que consideramos que ese pigmento se ocupó como una capa cubriente para poder realizar el cambio en la pintura.

FIGURA 8.
 Localización de
 los pentimentos
 en el personaje
 principal (Esquema:
 Armando Arciniega,
 Laboratorio CODICE-
 CNPC).



CONCLUSIONES

Con los resultados del análisis de la pintura mural ubicada en el luneto del deambulatorio poniente obtenidos, se ha identificado la mayor parte de los pigmentos utilizados en la paleta cromática. Así, cabe establecer que el cinabrio, el negro de hueso y la sombra tostada han sido esenciales en la composición de la obra, ya que se encuentran en los tonos rojos, cafés, sombras, delineados y encarnaciones. Otros pigmentos, como oropimente y tierra verde, se han utilizado individualmente en la túnica y sus decoraciones en la orilla. Estos materiales nos hablan de la importancia que se le dio a la creación de la pintura mural en las áreas de uso común que tienen un discurso religioso con un significado simbólico dirigido a la contemplación y al acercamiento espiritual, ya que el cinabrio, el negro de hueso y el oropimente tuvieron un alto costo durante el siglo xvi (Sánchez y Quiñones, 2009) y desde el siglo xiv se elegían por ser pigmentos reconocidos por su calidad, color y durabilidad en las obras murales (Cennini, 2009).

El color azul no se ha podido identificar con las técnicas empleadas, ya que mediante FRX sólo es posible caracterizar la composición químico-elemental y no brinda la posibilidad de determinar moléculas orgánicas en la materia. Dado que no se encontró un elemento característico de pigmentos azules, se infiere que para esa gama de color se empleó un material de origen orgánico (colorante). Como el istmo de Tehuantepec ha sido una importante zona productora de índigo desde la época novohispana, en ella hay gran accesibilidad a ese material y no se descarta su uso en este tipo de obras murales (García, 2010). En las áreas con pentimentos se determinó el uso de ocre y, en particular en el pectoral, de albayalde.

El registro de color realizado en este estudio será una herramienta que nos permitirá monitorear los cambios de color en la capa pictórica a través del paso del tiempo y, con ello, evaluar los posibles tratamientos de conservación.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio se llevó a cabo gracias: al Proyecto de Infraestructura Infra-Conacyt-2014 225845 y al Proyecto INAH 11852; al apoyo brindado por el Centro INAH Oaxaca y al fotógrafo Fidel Ugarte; a las empresas Grupo Tares, Lua Suli y a la Fundación Alfredo Harp Helú Oaxaca, que facilitaron la ejecución de los trabajos en el sitio y su registro fotográfico.

REFERENCIAS

Arciniega-Corona, A., Martínez, F., Meléndez, D. y Téllez, P. (2020). Informe de análisis de materiales. Pigmentos de la pintura mural exconvento de Santo Domingo Tehuantepec "Rey Cosijopi", Oaxaca. Secretaría de Cultura-INAH, Archivo de Investigación CNCPC, clave 401.3S2-2020/9, México.

Argote, L., Torres, T., Hernández-Padrón, G., Ortega, V., López-García, P. y Castaño, V. (2020). Cinnabar, hematite and gypsum presence in mural paintings in Teotihuacan, Mexico. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 32, 102375. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102375>

Arroyo, E. M., Hernández, E. y Espinoza, M. E. (2019). Los murales de Tlayacapan: historia, técnica y materiales. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, 115(41), 197-241. doi: <https://doi.org/10.22201/iiie.18703062e.2019.115.2699>

Brasseur, Ch. (1981). *Viaje por el istmo de Tehuantepec 1859-1860*, Fondo de Cultura Económica.

Camacho, A. L. y Mederos, F. J. (2011). *Alcances de la técnica de fluorescencia de rayos X (FRX) aplicada al estudio de la distribución estratigráfica de pigmentos en la pintura de caballete novohispana. Caso de estudio: la pintura "San Fernando y San Luis entre papas, obispos y doctores seráficos" del templo de San Fernando de la Ciudad de México* [Tesis de licenciatura no publicada]. Escuela de Conservación y Restauración de Occidente.

Cennini, C. (2009). *El libro del arte*. Akal.

Dupey, E. (2015). El color en los códices prehispánicos del México Central: identificación material, cualidad plástica y valor estético. *Revista Española de Antropología Americana*, 45(1), 149-166. doi: https://doi.org/10.5209/rev_REAA.2015.v45.n1.52359

Flores, A. (2020). *Cambios y continuidades de la pintura mural conventual del altiplano central 1521-1640* [Tesis de doctorado no publicada]. Universidad Nacional Autónoma de México. <http://132.248.9.195/ptd2013/Presenciales/0702311/Index.html>

García, O. (2010). La industria del añil en Asunción Ixtaltepec, Oaxaca. Investigación y conservación. *Memorias de la XXIX mesa redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología*. Facultad de Filosofía y Letras de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Instituto Nacional de Antropología e Historia. (2017). Censo de daños al patrimonio por el sismo del pasado jueves 7 de septiembre. *Boletín INAH*, no. 324. Dirección de Medios de comunicación. <https://www.inah.gob.mx/boletines/6515-censo-de-danos-al-patrimonio-por-el-sismo-del-pasado-jueves-7-de-septiembre>

Mena, R. (2017). *Arquitectura inicial para la evangelización de los zapotecos en la provincia de Tehuantepec 1522-1555* [Tesis de maestría no publicada]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Miliani, C., Domenici, D., Clementi, C., Presciutti, F., Rosi, F., Buti, D., Romani, A., Laurencich Minelli, L. y Sgamellotti, A. (2012). Colouring materials of pre-Columbian codices: non-invasive *in situ* spectroscopic analysis of the Codex Cospi. *Journal of Archaeological Science*, 39, 672-679. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.10.031>

Ortega, M. (2003). *Caracterización de pigmentos prehispánicos por técnicas analíticas modernas* [Tesis de doctorado no publicada]. Universidad Autónoma del Estado de México. https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/34/028/34028230.pdf

Prieto, D. (2018). Sismos y patrimonio cultural. Destrucción y restauración. En D. Golberg (Coord.). *Sismos y patrimonio cultural. Testimonios, enseñanzas y desafíos, 2017 y 2018* (pp. 109-123). Secretaría de Cultura de la Ciudad de México. <https://mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/libro%3A738>

Rigon, C., Caterina, F., Vázquez de Ágredos, M. L., Campíns-Falcó, P. y Van, H. (2020). New results in ancient Maya rituals researches: The study of human painted bones fragments from Calakmul archaeological site (Mexico). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 32, 102418. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102418>

Sánchez, J. M. y Quiñones, M. D. (2009). Materiales pictóricos enviados a América en el siglo xvi. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, 31(95), 45-67. doi: <http://dx.doi.org/10.22201/iee.18703062e.2009.95.2293>

Servicio Sismológico Nacional. (2021). Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México [base de datos]. <http://www2.ssn.unam.mx:8080/sismos-fuertes>

Tello, C. (1 de julio de 2015). IX. El comandante de Tehuantepec. *Nexos*. <https://www.nexos.com.mx/?p=25423>

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Trentelman, K., Schmidt, C. y Turner, N. (2012). XRF analysis of manuscript illuminations. En A. N. Shugar y J. L. Mass (Eds.), *Handheld XRF for Art and Archeology* (pp. 165-167). Leuven University Press.

Vandenabeele, P., Bodé, S., Alonso, A. y Moens, L. (2005). Raman spectroscopic analysis of the Maya wall paintings in Ek'Balam, Mexico. *Spectrochimica Acta Part A*, 61, 2349-356. doi: <https://doi.org/10.1016/j.saa.2005.02.034>

Vázquez de Ágredos, M. L. (2007). Los colores y las técnicas de la pintura mural maya. *Anales del Museo de América* (15), 55-66.

Vázquez de Ágredos, M. L., Roldán, C., Murcia, S., Juanes, D., Jaén, M. G., Faugère, B. y Darras, V. (2019). Multianalytical characterization of pigments from funerary artefacts belongs to the Chupicuaro Culture (Western Mexico): Oldest Maya blue and cinnabar identified in Pre-Columbian Mesoamerica. *Microchemical Journal*, 150, 104101. doi: <https://doi.org/10.1016/j.microc.2019.104101>

Zavala, M. M. (2013). *La paleta del pintor novohispano. Los pigmentos y la representación del color* [Tesis de licenciatura no publicada]. Universidad Nacional Autónoma de México. https://ru.dgb.unam.mx/handle/DGB_UNAM/TES01000696814

Zetina, S., Arroyo, E. M., Falcón, T. y Hernández, E. (2014). La dimensión material del arte novohispano. *Intervención, Revista de Conservación, Restauración y Museología* (10), 17-29. <https://mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/articulo:14245>

SOBRE LOS AUTORES

Armando Arciniega-Corona

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH),
Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC),
México

acaquim@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8544-3465>

Químico y maestro en Ciencias Químicas por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Responsable del Laboratorio de Conservación, Diagnóstico y Caracterización Espectroscópica de Materiales (CODICE) de la CNCPC-INAH. Desde 2013 ha participado en proyectos de conservación de bienes culturales arqueológicos, históricos y obra moderna a resguar-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

do del INAH. Se ha especializado en la caracterización de materiales culturales y de conservación mediante técnicas analíticas no invasivas y no destructivas así como al desarrollo de metodologías de aplicación, monitoreo y evaluación de tratamientos de conservación. En 2015 se incorporó al Laboratorio CODICE y actualmente trabaja en equipos multidisciplinarios orientados a la investigación aplicada a la conservación.

Daniel Meléndez García

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH),
Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC),
México

daniel.melendez.gar@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9447-8042>

Maestro en Ciencias e Ingeniería de Materiales por la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco (UAM-A, México); ingeniero químico por la misma institución. Desde 2016 se ha especializado en el estudio de bienes culturales mediante diferentes técnicas analíticas. Realizó una estancia de investigación en la Universidad de Cádiz (UCA, España) en el grupo “TEP 115 Procesado de nuevos materiales vía sol-gel”. En 2019 se integró al equipo de trabajo del Laboratorio CODICE de la CNCPC-INAH, donde su principal línea de investigación es la síntesis, caracterización y evaluación de materiales vía sol-gel. Además, apoya el estudio de bienes patrimoniales realizado por medio de técnicas espectroscópicas *in situ* y envejecimiento de materiales. Brinda asesoría técnico-científica en proyectos de conservación-restauración.

Fernanda Martínez Camacho

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH),
Centro INAH Oaxaca, México

fernanda_martinez@inah.gob.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4843-169X>

Licenciada en Restauración de Bienes Muebles por la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM, México). Cursó la Maestría en Arquitectura en el Área de Restauración en la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO, México). Desde 2005 trabaja en el Centro INAH Oaxaca realizando la gestión, la coordinación de proyectos y la restauración del patrimonio cultural. Su trabajo profesional se ha centrado en pintura mural, acabados arquitectónicos y retablos. Ha asistido a diversos cursos y diplomados, enfocados en temas de microhistoria,

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

ciencias aplicadas a la restauración y valuación de obra. En dos ocasiones ha sido reconocida con menciones honoríficas del Premio INAH Paul Coremans: al mejor trabajo de Restauración de bienes muebles (2012) y a la mejor tesis de licenciatura (2010).

Perla Téllez Cruz

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH),
Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC),
México

pertc@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5330-4436>

Ingeniera química por la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Iztapalapa (UAM-I, México). Desde 2013 trabaja en la CNCPC-INAH, en cuya área de investigación para la conservación se ha especializado en análisis tanto de materiales como del patrimonio cultural mediante técnicas analíticas destructivas y no destructivas. Ha colaborado en diversos proyectos dentro y fuera de la CNCPC; ha participado en congresos nacionales e internacionales. Desde 2019 forma parte del equipo de trabajo del Laboratorio CODICE.

Pigmet Identification of a Mural Painting in the Former Convent of Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, Mexico

Ir a versión en español

DOI: 10.30763/intervencion.253.v2n24.32.202 · YEAR 12, NO. 24: 157-173

Submitted: 08.03.2021 · Accepted: 22.08.2021 · Published: 28.12.2021

Armando Arciniega-Corona

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC), Mexico

acaquim@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8544-3465>

Fernanda Martínez Camacho

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Centro INAH Oaxaca, Mexico

fernanda_martinez@inah.gob.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4843-169X>

Daniel Meléndez García

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC), Mexico

daniel.melendez.gar@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9447-8042>

Perla Téllez Cruz

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC), Mexico

pertc@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5330-4436>

Translation by Martha Macías

ABSTRACT

The following RESEARCH ARTICLE discusses the application of non-invasive and non-destructive analytical techniques to study the materials used in a mural painting from the first decorative stage at the former convent of Santo Domingo Tehuantepec, in Oaxaca, Mexico. This convent was built between 1544 and 1545 by Dominican friars, and the study is part of the restoration project for this heritage site and its ornamental finishes impacted by the earthquake of September 7th, 2017. The study focuses on characterizing the pictorial palette of the mural using X-ray fluorescence (XRF) and digital microscopy and colorimetry to record the colors of the newly revealed mural painting. The results indicated that very costly pigments with a high level of quality and durability (such as cinnabar or vermilion, orpiment, and bone

black) had been used, which speaks to the historic and material importance of the decorations in the building.

KEY WORDS

mural painting; pigments; x-ray fluorescence; conservation; 16th century convent

INTRODUCTION

In recent years, one of the major tasks of restoration professionals in Mexico has consisted in dealing with the damage suffered by the country's cultural heritage due to natural phenomena like earthquakes. In this case, regions closest to epicenters sustain the greatest impacts, such as the ones caused by the earthquake that hit on September 7, 2017, with a magnitude of 8.2 on the Richter scale and epicenter located in the Gulf of Tehuantepec, which lies 133 km to the southwest of Pijijiapan, Chiapas (Servicio Sismológico Nacional [SSN], 2021). Major damage to cultural heritage sites occurred in the states of Chiapas, Oaxaca and—to a lesser degree—in the states of Veracruz, Tabasco, and Hidalgo (Prieto, 2018, p. 109). In Oaxaca, 130 historical buildings were damaged, 85 of them are temples, and 12, cultural venues and libraries (Instituto Nacional de Antropología e Historia [INAH], 2017). These damaged buildings include the former convent of Santo Domingo Tehuantepec, which suffered partial collapses, in addition to collapsed walls, vaults, and buttresses, not to mention cracks and detached architectural finishes.

The convent is located at the center of Santo Domingo Tehuantepec, a town in the state of Oaxaca. It is distinct from other more lavish edifices built by the Dominican order during the 16th century in its sober architecture and decor. The construction contains two levels built around a square central patio (Figure 1). The cloister on the ground level included common areas for the friars such as a refectory, anterefectory, and kitchen, as well as other rooms accessible through a corridor or ambulatory. The upper level is divided into private spaces, the cells.

The convent enjoyed religious relevance well up to the 18th century, since the town of Santo Domingo Tehuantepec was an essential stop on the way to the Soconusco region with the expansion of trade and evangelization routes towards the south (Mena, 2017). In the course of its history, the former convent has served various purposes. In 1859, the troops of General Porfirio Díaz were stationed in the town and it is inferred they occupied at least part of the religious buildings as barracks (Tello, 2015). Actually the site

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021



FIGURE 1. Image of the cloister of the former convent and aerial view (Photograph: Fernanda Martínez & Fidel Ugarte, 2019; courtesy: Centro INAH Oaxaca, Mexico).

may well have been used as barracks since the early part of the 1850s due to the armed battles between the inhabitants of Tehuantepec and the neighboring town of Juchitán, where old conflicts were now giving rise to a new tax on salt (Brasseur, 1981, p. 145). In later years, during the 20th century, the former convent served as a jail until 1974 saw the inauguration of the current Social Rehabilitation Center in the outskirts of town. After that, the site lay abandoned until the Casa de Cultura was established there in the 1990s which continues to this day. (G. Valderrama,¹ personal communication, September 15, 2019).

In light of the different uses given to this heritage site, it has been considered that religious scenes in the mural decorations remained hidden under several layers of whitewash until they were discovered—probably—during the works to adapt the site to become a cultural venue. At that time, these religious scenes underwent different restoration processes,² as corroborated by our identification of repairs, setting on the pictorial layer, and chromatic reintegration in various areas. Mural decorations vary according to the spaces. The ones in common areas, for example, reflect a different discourse from the ones in the more private areas. With time, these decorations changed. We identified several superimposed pictorial cycles that correspond with decorative adaptations, maintenance, and other uses given to the site during the 17th, 18th, 19th, and 20th centuries.

¹ Guillermo Valderrama Reyna is noteworthy not only for his research and retrieval of the traditions of Santo Domingo Tehuantepec but also for documenting the processes and changes undergone by the town.

² We have searched for documentation of this intervention both in the CNCPC and the Centro INAH Oaxaca, but have still failed to find any information to that effect.

Since 2019, conservation and restoration work on mural paintings damaged in 2017 has produced many questions regarding, for example, the materials employed in the decorations at different times. Answers to such questions would make it possible to distinguish these decorations by superimposed layers, and to learn about the resources painters had available at any given time. In the course of the work performed during 2019, a pictorial layer was released in the lunette of the western ambulatory. This pictorial layer was partially exposed and in a state that would not allow accurate reading or appreciation (Figure 2a). The factor that determined moving ahead with the process was the amount of parts missing from the superimposed pictorial layer that revealed an underlying layer apparently in a good state of conservation. Besides, the upper layer showed deterioration in the form of scratches, tool marks and overall lack of maintenance to the building in addition to direct damage caused by the earthquake.

Consequently, we recovered a religious image from the same time period as the immediate lunette (on the northern wall), thereby retrieving the discursive reading of both spaces. In the image, we see a male character who is standing. The richly attired, bearded man is dressed in the manner of a Jewish priest: over a blue robe he wears a green tunic with pomegranates and yellow-gold bells along the border. Over the tunic, an ephod with phytomorphic motifs in red, blue and black. On his head he wears a miter. The character stands barefoot on a checkered floor (Figure 2b). His right hand holds a censer, and on the right side of his chest he wears a rectangular element, we assume to be a pectoral. The background of the image is light blue and to the sides, between the oblong canopies of trees, one can appreciate two buildings that look like castles or convents. The pictorial technique has been deemed tempera, due to color saturation and overlaying, the shine of the pictorial layer, and the lack of marks are indicative of successive plaster applications.

The conservation status of this painting and the fact that it had been uncovered only recently guaranteed its non-contamination with contemporary conservation materials, so we therefore decided to study it. Thus, the work team set out to analyze the constituent materials of the painting that would provide data to understand its historic, technical, and cultural value. Endowed with this information we could then contribute to decisions relative to selecting the processes and materials to be used in the preservation and restoration of this cultural heritage.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 2. Mural painting in the lunette of the western ambulatory, ground floor. a) Overlay before removal. b) Pictorial layer after removal of the overlay (Photograph: Roxana Flores y Carlos Vichido, 2019; courtesy: Grupo Tares/Fundación Alfredo Harp Helú Oaxaca, Mexico).



METHODOLOGY

The study of this mural painting involved interdisciplinary work with participating specialists in restoration, chemistry and materials science (Arciniega-Corona et al., 2020). We approached our investigation with the decision to study the colors in the chromatic palette via direct observation of the mural painting and digital microscopy. First, we identified the areas where these colors could be obtained in their purest and most saturated form (unmixed and undiluted). For the yellows, we examined the pomegranates and bells on the borders of the tunic (Figure 3d), the sleeves of the ephod and the pectoral (Figure 3a). We chose to study the green of the tunic (Figure 3a); the red on the ephod (Figure 3c); the blue of the robe (Figure 3a); the browns, in the character’s hair and the castle in the background of the image (Figures 3a & 3b); the incarnadines of the face, feet, and hands (Figures 3a & 3b); and the black on the squares of the floor (Figure 3 a).

FIGURE 3. Areas analyzed according to the chromatic gamut of the painting (Schematic: Daniel Méendez, Laboratorio CODICE-CNCP).)



Digital microscopy was accomplished with a portable USB Zarbeco, MiScope® Megapixel 2 (MISC-MP2) microscope with a manual focus and LED lighting (white, UV and IR). Micrographs were acquired using ZephaVision, version 2.12.5 (4dv) Video ToolBox Pro PC software. The purpose of this technique was to observe pictorial layer homogeneity, overlays, *pentimenti*, foreign materials, and deterioration.

Afterwards, we registered the chromatic palette in the CIE L*a*b* color space, as defined by the Commission Internationale de L'éclairage (CIE) with coordinates L* (luminosity), a* (red/green), and b* (yellow/blue). This record was prepared in order to have the specific colors of the newly released mural painting for a *posteriori* comparisons and in this way, determine color changes relative to exposure.

Data were collected with a Konica Minolta, Model Spectrophotometer CM-2500d colorimeter, and SpectraMagic® NX Lite software. Chemicals and elements were identified with portable Bruker Tracer III-SD X-ray fluorescence (XRF) equipment. These data were acquired under the following measurement conditions: 40 kV, 12 μ A y 30 s in air. We used Bruker Nano GmbH, Spectra Artax software to analyze spectra.

RESULTS AND DISCUSSION

The colorimetric study and micrographs we obtained appear in Figure 4 that shows values for coordinates L*, a*, and b* for every color analyzed. Deviations in the data are determined by the level of homogeneity in a given pictorial layer, layer superimpositions, color saturation and the presence of deterioration as well as light and shadow effects, both of which can be observed in the micrographs that accompany the data.

Figure 5 records the spectra associated with each color in the pictorial palette and the elements identified have been related to the presence of the pigments employed at the time (Trentelman *et. al.*, 2012). In general terms, calcium (Ca) is an element found in every measurement. It also constitutes the most dramatic peak, which may be explained by the presence of calcium carbonate (CaCO₃) in the preparation base coat as well as in the remnants of the lime layer removed during the release. For this reason, calcium cannot be considered an indicator element for pigment identification.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021








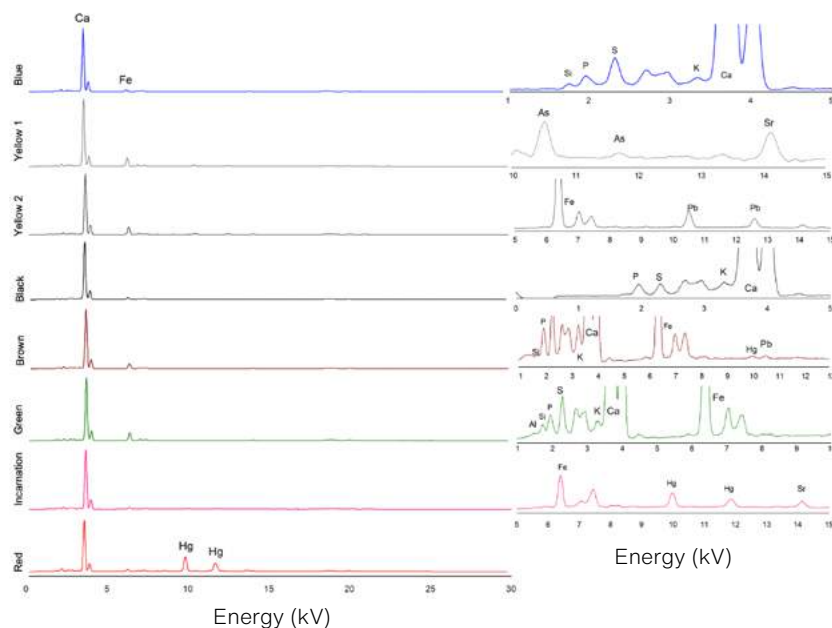
Color Range	*L	a*	b*	MOD
Black	13.45±8.93	1.72±0.32	7.63±1.09	
Brown	60.50±8.26	15.29±2.01	24.00±2.90	
Blue	63.60±4.61	11.38±1.26	2.53±2.71	
Yellow	69.03±1.62	16.51±1.36	46.34±3.81	
Green	49.28±1.59	-5.16±1.11	18.72±3.90	
Red	57.17±9.54	19.38±5.90	21.60±3.48	
Incarnadine	72.21±1.46	6.38±1.94	15.81±5.54	

FIGURE 4. Micrographs and values of CIE L*a*b* chromatic coordinates (Take: Perla Téllez and Daniel Meléndez, Laboratorio CODICE-CNCPC).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 5. XRF spectra of the areas analyzed (Schematic: Armando Arciniega, Laboratorio CODICE-CNCPG).



A discussion about analytical techniques as a function of each color follows.

Blue

As observed in the chromatic coordinate analysis, the data show a not very significant deviation (<5 units) and thus the pictorial layer may be considered homogeneous. The difference occurs in the values of coordinate L^* owing to specific effects, such as the folds of the robe where lighter areas are apparent. Likewise, in the visible light micrograph (Figure 4) remnants of the preparation base coat from a later pictorial stage are distinguishable. XRF no detect characteristic elements of blue pigments, like azurite (Cu) and blue enamel (Co, Al); also, iron (Fe) counts are too low to determine Prussian blue so the assumption is that it could be an organic blue compound. No aluminum was detected, therefore we ruled out clays as components of this color.

Yellow

In this color gamut there are no differences in the values of chromatic coordinates, even though we noticed changes in saturation and superimposed black outlines in certain areas. XRF identified two kinds of yellow. The first consists in arsenic (As) and sulphur (S), both characteristic elements of orpiment, a widely used pigment in the art of New Spain (Dupey, 2015; Miliani et al., 2012; Zetina

et al., 2014). The second is an ochre yellow, which coincides with our identification of iron (Fe), a commonly used material in convent murals in México (Arroyo *et. al.*, 2019). This ochre yellow is associated with the *pentimento* observed. Additionally, the presence of lead in measurements taken from the pectoral suggest the use of white lead to produce a white preparation base coat (Figure 6). We ruled out the use of other lead-based yellow pigments like lead-tin yellow or Naples yellow (Pb, Sb) because these elements were not detected.

FIGURE 6. Detail of the *pentimento* under the left hand of the main character. (Photograph: Roxana Flores y Carlos Vichido, 2019; courtesy: Grupo Tares/Fundación Alfredo Harp Helú Oaxaca, México).



Green

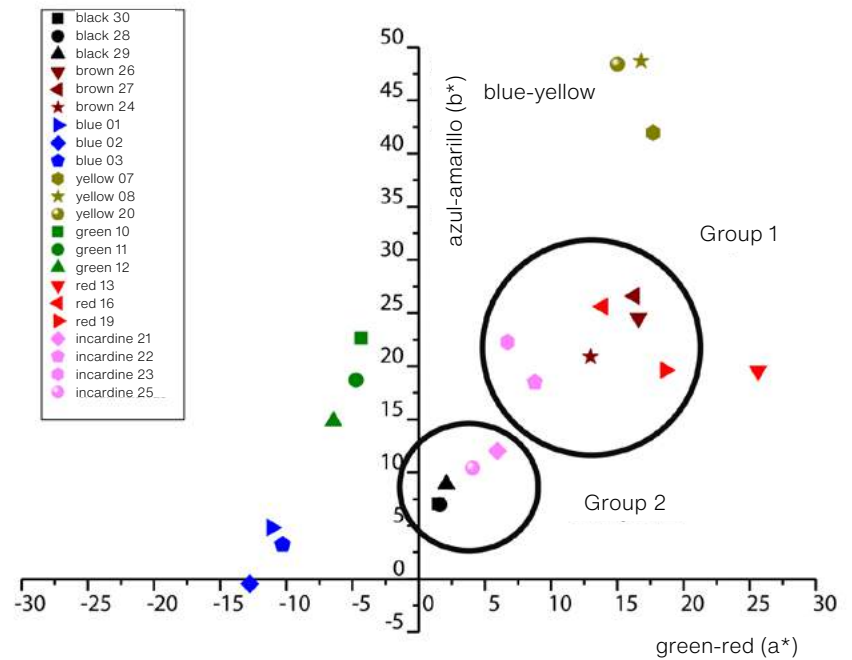
In this case, data from *cIE* Lab chromatic coordinates did not show high dispersions such as the ones observed in the blue color gamut; it was thus considered a homogeneous pictorial layer. Nevertheless, values in coordinate a^* (green-red) approach to the achromatic point, while in b^* (blue-yellow) values are between 15 and 25 units located towards the space of the color yellow (Figure 7). This is due to an underlying yellow pictorial layer, evident in the visible light micrograph in Figure 4.

The presence of iron (Fe), aluminum (Al), potassium (K) and silicon (Si) has been identified with *XRF*. All of these elements are associated with green earth (celadonite/glaucanite). Also detected were arsenic (As) and sulphur (S), associated with orpiment found in the underlying layer (Trentelman *et. al.*, 2012).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 7. General view of the chromatic palette in the bidimensional CIE L*a*b* color space (Schematic: Daniel Meléndez, Laboratorio CODICE-CNCP).)



Black

A dispersion in the values of coordinate L* (>5 units) exists in the black color mainly owing to lost pictorial layer and exposed preparation base coat. Also, remnants of the lime layer that once covered the painting have affected measurements. XRF analysis has determined the presence of phosphorus (P), which evidences the use of bone black, a pigment used since antiquity (Ortega, 2003; Vázquez de Ágredos, 2007).

Red

Reds were mainly used for the finer lines on the decorations of the ephod, which exhibits superimposed layers of black and blue over the red (Figure 4). This causes greater dispersion in the values of coordinates L* and a*; in other words, certain areas are more luminous than others as the values of coordinate a* depart from the component in red (Figure 7). XRF identified mercury (Hg) as part of the element mix. This proves the use of cinnabar or vermillion,³ a pictorial material widely used in different prehispanic and Colonial artistic expressions (Vázquez de Ágredos et al., 2019; Argote et al., 2020; Rigon et al., 2020; Vandenabeele et al., 2005; Camacho & Mederos, 2011; Zavala, 2013; Zetina et al., 2014).

³ From this point onwards we will use the term *cinnabar*.

Brown

XRF results have shown the presence of mercury (Hg), phosphorus (P), and iron (Fe) in the areas analyzed for brown tones indicating that preparations of this color contain a combination of the following pigments: 1) burnt umber composed of iron oxide-hydroxide responsible for browns; 2) cinnabar as the red constituent in the mix, and 3) bone black used for shadows. This composition takes the values of coordinates a^* and b^* to the first group shown in Figure 7, which includes tones of red.

Incarnadines

Intense mercury (Hg) counts indicate a higher concentration of cinnabar in skin colors (Figure 5). Use of this pigment in incarnadine was a common practice in the mural paintings of various convents in Mexico (Flores, 2020). In this case, the combination of cinnabar and burnt umber is reflected in the values of coordinates a^* and b^* in group 1 of Figure 7.

Outlines and shadows on the face, hands, and feet were made using bone black pigment (XRF identified phosphorus [P]). The result of this combination of pigments is that some values of coordinates a^* and b^* in Figure 7 approach the achromatic point in group 2.

Pentimenti

A few areas with pentimenti are patent even in plain sight. Among these we should highlight the base of the censer, the left side of the border on the sleeve of the ephod, the left hand over the pectoral, and the pomegranates and bells around the tunic (Figure 8). This indicates that a few mistakes were made in the proportion and perspective of the image, which the artist tried to correct as he painted or closely thereafter. XRF identified the use of white lead in the pectoral area. We believe, therefore, that this pigment was used as a covering layer to make way for the change in the paint.

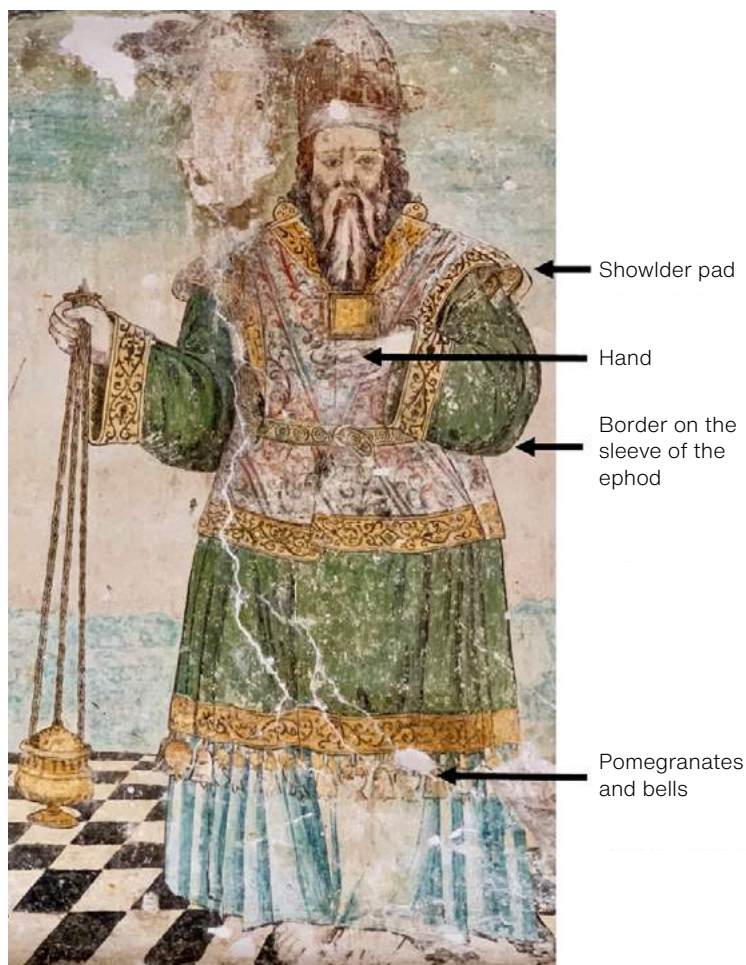
CONCLUSIONS

The results from our analysis of the mural painting located in the lunette of the west ambulatory, have made it possible to identify most of the pigments utilized in its chromatic palette. Thus, we can establish that cinnabar, bone black, and burnt umber were essential in the composition of the painting since they can be found in

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 8.
 Location of the
 pentimenti under
 the main character
 (Schematic:
 Armando Arciniega,
 Laboratorio CODICE-
 CNPC).



its reds, browns, shadows, outlines, and incarnadines. Other pigments, like orpiment and green earth, have been used individually on the tunic and border decorations. These materials speak about the importance assigned to creating mural paintings in common areas that manifested a religious discourse and symbolic meaning that could lead to contemplation and spiritual development. Cinnabar, bone black, and orpiment were quite costly materials in the 16th century (Sánchez & Quiñones, 2009), and already in the 14th century such pigments were being selected because of their recognized quality, color, and durability on murals (Cennini, 2009).

Our techniques have not allowed us to identify the color blue, because FRX only characterizes chemical-element compositions, so organic molecules in matter cannot be determined. Because we could not find an element characteristic of blue pigments, we inferred that an organic material (colorant) was employed for that color gamut. Since Colonial times, indigo production has been important in the Tehuantepec Isthmus, where the material is widely available, so we cannot rule out its use in mural paintings of this

kind (García, 2010). In the parts of the mural showing *pentimenti*, we determined the use of ochre and white lead, particularly in the pectoral.

The color register completed in this study will constitute a tool to monitor color changes in the pictorial layer with the passage of time and assess potential conservation treatments.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was made thanks to: Proyecto de Infraestructura Infra-Conacyt-2014 225845 and Proyecto INAH 11852; and thanks to the support given by Centro INAH Oaxaca and photographer Fidel Ugarte; the Grupo Tares and Lua Suli companies, and Fundación Alfredo Harp Helú Oaxaca, all of which enabled on-site work and the production of a photographic record.

REFERENCES

- Arciniega-Corona, A., Martínez, F., Meléndez, D., & Téllez, P. (2020). Informe de análisis de materiales. Pigmentos de la pintura mural exconvento de Santo Domingo Tehuantepec “Rey Cosijopi”, Oaxaca. Secretaría de Cultura-INAH, Research Archive CNCPC, key 401.3S2-2020/9, Mexico.
- Argote, L., Torres, T., Hernández-Padrón, G., Ortega, V., López-García, P., & Castaño, V. (2020). Cinnabar, hematite and gypsum presence in mural paintings in Teotihuacan, Mexico. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 32, 102375. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102375>
- Arroyo, E. M., Hernández, E., & Espinoza, M. E. (2019). Los murales de Tlayacapan: historia, técnica y materiales. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, 115(41), 197-241. doi: <https://doi.org/10.22201/iiie.18703062e.2019.115.2699>
- Brasseur, Ch. (1981). *Viaje por el istmo de Tehuantepec 1859-1860*. Fondo de Cultura Económica.
- Camacho, A. L., & Mederos, F. J. (2011). *Alcances de la técnica de fluorescencia de rayos X (FRX) aplicada al estudio de la distribución estratigráfica de pigmentos en la pintura de caballete novohispana. Caso de estudio: la pintura “San Fernando y San Luis entre papas, obispos y doctores seráficos” del templo de San Fernando de la Ciudad de México* [Unpublished Bachelor’s Thesis]. Escuela de Conservación y Restauración de Occidente.

Cennini, C. (2009). *El libro del arte*. Akal.

Dupey, E. (2015). El color en los códices prehispánicos del México Central: identificación material, cualidad plástica y valor estético. *Revista Española de Antropología Americana*, 45(1), 149-166. doi: https://doi.org/10.5209/rev_REAA.2015.v45.n1.52359

Flores, A. (2020). *Cambios y continuidades de la pintura mural conventual del altiplano central 1521-1640* [Unpublished PhD Thesis]. Universidad Nacional Autónoma de México. <http://132.248.9.195/ptd2013/Presencias/0702311/Index.html>

García, O. (2010). La industria del añil en Asunción Ixtaltepec, Oaxaca. Investigación y conservación. *Memorias de la XXIX mesa redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología*. Facultad de Filosofía y Letras, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Instituto Nacional de Antropología e Historia. (2017). *Censo de daños al patrimonio por el sismo del pasado jueves 7 de septiembre*. Boletín INAH, no. 324. Dirección de Medios de comunicación. <https://www.inah.gob.mx/boletines/6515-censo-de-danos-al-patrimonio-por-el-sismo-del-pasado-jueves-7-de-septiembre>

Mena, R. (2017). *Arquitectura inicial para la evangelización de los zapotecos en la provincia de Tehuantepec 1522-1555* [Unpublished Master's Thesis]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Miliani, C., Domenici, D., Clementi, C., Presciutti, F., Rosi, F., Buti, D., Romani, A., Laurencich Minelli, L., & Sgamellotti, A. (2012). Colouring materials of pre-Columbian codices: non-invasive *in situ* spectroscopic analysis of the Codex Cospi. *Journal of Archaeological Science*, 39, 672-679. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.10.031>

Ortega, M. (2003). *Caracterización de pigmentos prehispánicos por técnicas analíticas modernas* [Unpublished PhD thesis]. Universidad Autónoma del Estado de México. https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/34/028/34028230.pdf

Prieto, D. (2018). Sismos y patrimonio cultural. Destrucción y restauración. En D. Golberg (Coord.). *Sismos y patrimonio cultural. Testimonios, enseñanzas y desafíos, 2017 y 2018* (pp. 109-123). Secretaría de Cultura de la Ciudad de México. <https://mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/libro%3A738>

Rigon, C., Caterina, F., Vázquez de Ágredos, M. L., Campíns-Falcó, P., & Van, H. (2020). New results in ancient Maya rituals researches: The study of human painted bones fragments from Calakmul archaeological site (Mexico). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 32, 102418. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102418>

Sánchez, J. M., & Quiñones, M. D. (2009). Materiales pictóricos enviados a América en el siglo XVI. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, 31(95), 45-67. doi: <http://dx.doi.org/10.22201/ie.18703062e.2009.95.2293>

Servicio Sismológico Nacional. (2021). Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México [Data base]. <http://www2.ssn.unam.mx:8080/sismos-fuertes>

Tello, C. (July 1st, 2015). IX. El Comandante de Tehuantepec. *Nexos*. <https://www.nexos.com.mx/?p=25423>

Trentelman, K., Schmidt, C., & Turner, N. (2012). XRF analysis of manuscript illuminations. En A. N. Shugar y J. L. Mass (Eds.), *Handheld XRF for Art and Archeology* (pp. 165-167). Leuven University Press.

Vandenabeele, P., Bodé, S., Alonso, A., & Moens, L. (2005). Raman spectroscopic analysis of the Maya wall paintings in Ek'Balam, Mexico. *Spectrochimica Acta Part A*, 61, 2349-356. doi: <https://doi.org/10.1016/j.saa.2005.02.034>

Vázquez de Ágredos, M. L. (2007). Los colores y las técnicas de la pintura mural maya. *Anales del Museo de América* (15), 55-66.

Vázquez de Ágredos, M. L., Roldán, C., Murcia, S., Juanes, D., Jaén, M. G., Faugère, B., & Darras, V. (2019). Multianalytical characterization of pigments from funerary artefacts belongs to the Chupicuaro Culture (Western Mexico): Oldest Maya blue and cinnabar identified in Pre-Columbian Mesoamerica. *Microchemical Journal*, 150, 104101. doi: <https://doi.org/10.1016/j.microc.2019.104101>

Zavala, M. M. (2013). *La paleta del pintor novohispano. Los pigmentos y la representación del color* [Unpublished Bachelor's Thesis]. Universidad Nacional Autónoma de México. https://ru.dgb.unam.mx/handle/DGB_UNAM/TES01000696814

Zetina, S., Arroyo, E. M., Falcón, T., & Hernández, E. (2014). La dimensión material del arte novohispano. *Intervención, Revista de Conservación, Restauración y Museología* (10), 17-29. <https://mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/articulo:14245>

ABOUT THE AUTHORS

Armando Arciniega-Corona

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH),
Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC),
Mexico

acaquim@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8544-3465>

Chemist and Master in Chemical Sciences who graduated from the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). He is in charge of the Laboratorio de Conservación, Diagnóstico y Caracterización Espectroscópica de Materiales (CODICE) of CNCPC-INAH. Since 2013, he has participated in projects to preserve cultural, archeological, and historical heritage as well as modern works under INAH care. He is a specialist in characterizing cultural materials and materials for conservation using non-invasive and non-destructive analytical techniques, and also specializes in developing methodologies to apply, monitor, and evaluate conservation treatments. In 2015, he joined Laboratorio CODICE and currently works with multidisciplinary teams that focus on conservation-applied research.

Daniel Meléndez García

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH),
Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC),
Mexico

daniel.melendez.gar@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9447-8042>

Master's degree in Sciences and Materials Engineering from Universidad Autónoma Metropolitana in Azcapotzalco (UAM-A, Mexico), where he had graduated as a Chemical Engineer. Since 2016 he has specialized in the study of cultural heritage with different analytical techniques. He was involved in research at the Universidad de Cádiz (UCA, Spain) with the "TEP 115 Procesado de nuevos materiales vía sol-gel" group. In 2019 he joined the team at Laboratorio CODICE CNCPC-INAH, where the main focus of his research has to do with the synthesis, characterization, and evaluation of materials via sol-gel. He also supports studies of heritage sites using

in situ spectroscopy and materials aging techniques. Additionally he is a technical-scientific consultant for conservation-restoration projects.

Fernanda Martínez Camacho

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH),

Centro INAH Oaxaca, Mexico

fernanda_martinez@inah.gob.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4843-169X>

Restorer and conservator in Restoration of Movable Property from the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM, Mexico). She studied for a master's degree in Architecture in the field of Restoration at the Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO, Mexico). Since 2005, she has been working at the Centro INAH Oaxaca managing and coordinating projects as well as restoring cultural heritage. Her professional work has focused on mural paintings, architectural finishes, and altarpieces. She has attended various courses and diploma courses dealing with microhistory, sciences applied to the restoration and appraisal of works. She has been twice recognized with honor mentions by the Premio INAH Paul Coremans for the best paper on Restoring Movable Properties (2012), and to the best BA thesis (2010).

Perla Téllez Cruz

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH),

Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC), Mexico

pertc@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5330-4436>

Chemical Engineering graduate of the Universidad Autónoma Metropolitana, at Iztapalapa (UAM-I, Mexico). Since 2013 she has worked at CNCPC-INAH, in the Department of Research for Conservation, where she has specialized in the analysis of materials and cultural heritage using destructive and non-destructive analytical techniques. She has contributed to several projects both within and outside the CNCPC, and has participated in national and international congresses. Since 2019 she has been a part of the Laboratorio CODICE team.

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Reconocimiento y reutilización del patrimonio industrial para su conservación. Casas de máquinas Cornish en Pachuca y Real del Monte, Hidalgo, México

Recognition and Reuse of Industrial Heritage for its Conservation. Cornish Machine Houses in Pachuca and Real del Monte, Hidalgo, Mexico

DOI: 10.30763/intervencion.254.v2n24.33.2021 · AÑO 12, NÚMERO 24: 174-221 · YEAR 12, ISSUE NO. 24: 174-221

Postulado/Submitted: 16.03.2021 · Aceptado/Accepted: 16.11.2021 · Publicado/Published: 28.12.2021

Elizabeth Lozada Amador

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), México

elozada@uaeh.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8441-7078>

Francisco Omar Lagarda García

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), México

flagarda@uaeh.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3379-3962>

Corrector de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo · Traducción por/Translation by Lucienne Marmasse

[Ir a versión en español](#)

RESUMEN

Reconocer la importancia de un patrimonio arquitectónico es el principio para su conservación. Una forma de contribuir a ésta es considerar su eventual reutilización. El propósito de este estudio es poner en valor una de las herencias tangibles más importantes del Distrito Minero de Pachuca y Real del Monte (México), como lo son las casas de máquinas tipo Cornish que, con la llegada de la tecnología de vapor, marcaron el paisaje minero del siglo XIX. Se trata de analizar su arquitectura con base en la investigación documental y sus vestigios actuales y reflexionar, considerando las bases teóricas del patrimonio industrial y dando una mirada a lo hecho en otros lugares, como España y Gran Bretaña, sobre su perspectiva de conservación, orientada a la asignación de un uso o reutilización con la finalidad de evitar la pérdida de una parte de ese importante patrimonio.

PALABRAS CLAVE

casas Cornish; patrimonio industrial; reconocimiento; conservación; reutilización

[Go to English
version](#)

ABSTRACT

Recognizing the importance of an architectural heritage would be the beginning for its conservation. One way to contribute to this is to consider reusing it. The purpose of the study is to value one of the most important tangible inheritances of the Pachuca and Real del Monte Mining Districts (Mexico), such as the Cornish Engine houses, which marked the mining landscape of the 19th century, with the arrival of the technology of the steam. Analyze its architecture based on documentary research and its current vestiges and reflect on its conservation perspective, supported by the assignment of a use or reuse, considering the theoretical bases of industrial heritage, as well as a look at what has been done in other places such as Spain and Great Britain, towards avoiding the loss of a part of this important heritage.

KEY WORDS

Cornish engine houses; industrial heritage; recognition; conservation; reuse

Reconocimiento y reutilización del patrimonio industrial para su conservación. Casas de máquinas Cornish en Pachuca y Real del Monte, Hidalgo, México

[Go to English version](#)

DOI: 10.30763/intervencion.254.v2n24.33.2021 · AÑO 12, NÚMERO 24: 176-198

Postulado: 16.03.2021 · Aceptado: 16.11.2021 · Publicado: 28.12.2021

Elizabeth Lozada Amador

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), México

elozada@uaeh.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8441-7078>

Francisco Omar Lagarda García

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), México

flagarda@uaeh.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3379-3962>

Corrector de estilo por Alejandro Olmedo

RESUMEN

Reconocer la importancia de un patrimonio arquitectónico es el principio para su conservación. Una forma de contribuir a ésta es considerar su eventual reutilización. El propósito de este estudio es poner en valor una de las herencias tangibles más importantes del Distrito Minero de Pachuca y Real del Monte (México), como lo son las casas de máquinas tipo Cornish que, con la llegada de la tecnología de vapor, marcaron el paisaje minero del siglo XIX. Se trata de analizar su arquitectura con base en la investigación documental y sus vestigios actuales y reflexionar, considerando las bases teóricas del patrimonio industrial y dando una mirada a lo hecho en otros lugares, como España y Gran Bretaña, sobre su perspectiva de conservación, orientada a la asignación de un uso o reutilización con la finalidad de evitar la pérdida de una parte de ese importante patrimonio.

PALABRAS CLAVE

casas Cornish; patrimonio industrial; reconocimiento; conservación; reutilización

INTRODUCCIÓN

El patrimonio industrial minero de Pachuca y Real del Monte, Hidalgo, México, está marcado por varias etapas históricas: en el siglo *xix* y principios del *xx*, por el uso de la tecnología de vapor. Provenientes del condado de Cornwall, Inglaterra, las máquinas de vapor para desaguar los túneles llegarían a solucionar la anegación que impedía continuar con la explotación de las minas. Las máquinas y sus casas, conocidas como “tipo Cornish” o “córnicas”, empezaron a predominar en el paisaje, con sus chimeneas de piedra y ladrillo rojo, que destacaban por su notable manufactura y las columnas de humo que producía la combustión de leña o carbón para calentar agua y producir vapor. En la región de estudio existió cerca de una veintena entre el siglo *xix* y el *xx*, de acuerdo con las fuentes que se citarán más adelante, pero sólo cuatro conservan vestigios reconocibles como para hacer una reconstrucción hipotética apoyada con fotografías históricas. El reconocimiento de esa innovación tecnológica pone en valor dichos bienes, pero, con apego a la teoría de la restauración arquitectónica, reutilizarlos favorece su conservación, lo cual no siempre es fácil: convertir esas edificaciones que albergaron una tecnología ya obsoleta en edificaciones vivas en beneficio de ellas mismas y de las personas que le rodean es un reto que, sin embargo, es posible afrontar con éxito, como se ha hecho en México, España y, principalmente, Inglaterra.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El arribo de los británicos a Real del Monte ocurrió en 1825. La “Compañía de aventureros de las minas de Real del Monte” (Randall, 1977, p. 9) partió del condado de Cornwall, Inglaterra, en 1824, atraída por la descripción de las riquezas que hacían exploradores europeos del Nuevo Mundo, como Alexander von Humboldt. El Distrito Minero de Pachuca y Real del Monte estaba en crisis a causa de la inundación de los túneles. Con la tecnología de vapor se esperaba reactivar la actividad minera, lo cual sucedió, pero la compañía británica quebró y en 1849 se retiró. Varios factores influyeron en ello: la dependencia de Inglaterra, la falta de comunicación oportuna, dificultades laborales con los trabajadores mexicanos y extranjeros, cambios en el sistema de beneficio de los minerales, entre otros. Sin embargo, la tecnología de vapor y sus casas de máquinas —o de bombeo— se siguieron empleando en ese distrito minero aun hasta principios del siglo *xx*, algo que mexicanos con ayuda de empresarios y técnicos británicos aprovecharon en otras vetas de las minas de Pachuca y no sólo, como se habían destinado, de Real del Monte.

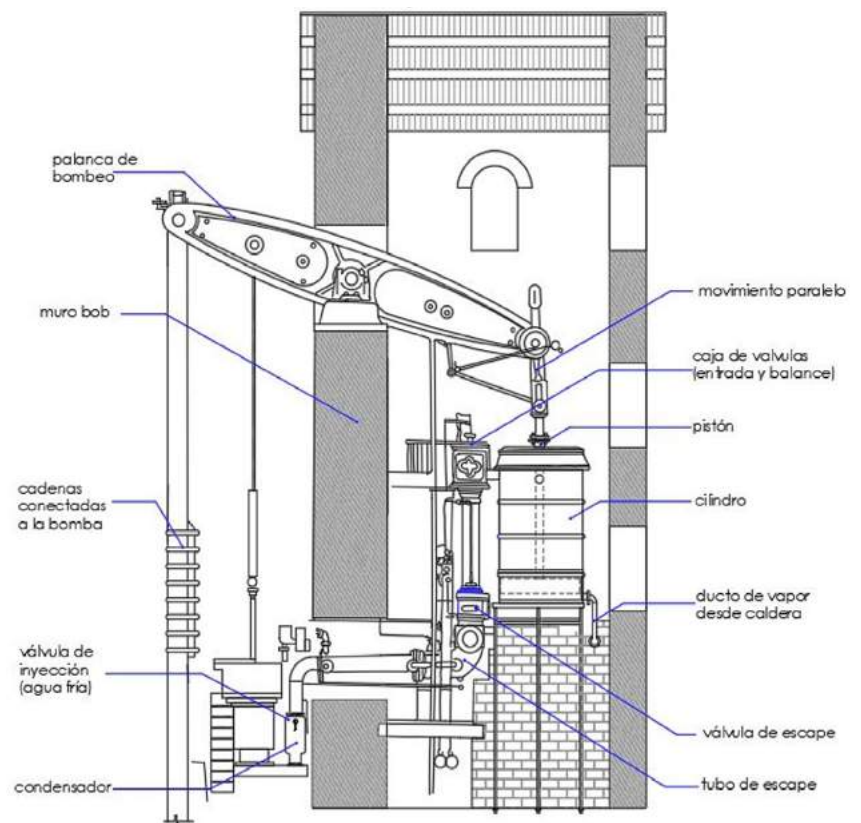
JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

TECNOLOGÍA DE LAS CASAS DE MÁQUINAS CORNISH

La máquina de vapor que albergaban las casas cónicas tenía por objeto bombear el agua de los túneles de explotación minera —que se anegaban a causa del nivel freático o por filtración desde la superficie en temporada de lluvias— a niveles superiores (contraminas). La invención de aquella data del año 1698, en Inglaterra, por Thomas Savery; en 1712 Tomas Newcomen, del mismo origen, produjo una versión mejorada, y en 1790 James Watt perfeccionó el invento (Laws, 1973, pp. 4-6; Cano, 2010, p. 14). En 1800 ya había cerca de 500 de tales máquinas trabajando en ese país. Por los años en que partió la Compañía desde el condado de Cornwall, 1824 y arribó la maquinaria a Real del Monte, 1826 (Randall, 1977, pp. 65-74) y de acuerdo con el estudio arqueológico de Hernández Ibar en la mina de Acosta de Real del Monte, el sistema básico de funcionamiento de las máquinas llevadas al Distrito Minero de Real del Monte y Pachuca corresponde al modelo de Watt. La máquina de Acosta, de 1874, medía 85” y es fabricación de la fundidora Harvey and Co. (Hernández, 2002, p. 39).

En la Figura 1 se observan sus partes básicas —instalada dentro de la casa de máquinas— y enseguida se muestra el ciclo de funcionamiento, basado en la descripción de Hernández (2002) y

FIGURA 1. Máquina de desagüe en corte, junto con la casa cónica (Esquema: Lozada y Lagarda, 2021; fuente: Laws, 1978, p. 5).



Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

de la compañía Crofton Beam Engines, una las empresas más importantes en la conservación de ese patrimonio en Inglaterra, que utilizaban la versión de Watt (Croftom Beam Engines, 2015, p. 2).

1. El ciclo daba inicio con la palanca de bombeo hacia abajo, que da hacia el tiro. Las válvulas de entrada y de escape del cilindro están abiertas mientras que la *válvula de balance* está cerrada. El operador abría la válvula, el vapor entraba por arriba del pistón y lo empujaba hacia abajo, esto elevaba el émbolo de bombeo; a la mitad del golpe, la válvula de entrada cerraba y el vapor continuaba su expansión (Crofftom Beam Engines, 2015, p. 3).

2. A la mitad del ciclo, la válvula de escape cierra y la de balance abre, permitiendo al vapor arriba del pistón pasar dentro del cilindro, que se eleva por el peso del émbolo, desplazando el vapor dentro del vacío que se hace abajo del pistón (Crofftom Beam Engines, 2015, p. 3).

3. Al final de un ciclo, la válvula de balance cierra y la válvula de escape abre. Al mismo tiempo, la válvula de entrada abre para permitir otra inyección de vapor. Cuando la válvula de escape abre, un chorro de agua fría se inyecta dentro del condensador; la válvula está conectada al sistema de escape, causando que el vapor bajo el pistón se condense, produciendo así un vacío (Crofftom Beam Engines, 2015, p. 3).

4. Al siguiente ciclo, la diferencia de presión entre el vapor arriba y *el vacío abajo* causaba el descenso del pistón. De esa forma, el vapor se inyectaba en el cilindro que se usaba dos veces y se recuperaba como agua caliente dentro de la caldera (Crofftom Beam Engines, 2015, p. 3).

Arquitectura de las casas de máquinas tipo Cornish

Las partes necesarias de una casa de máquinas tipo Cornish —que lo mismo se encuentran en Real del Monte que en Pachuca, como se verá más adelante— eran básicamente las siguientes:

- Casa de máquina de bombeo
- Sala de calderas
- Chimenea

Dentro del mismo conjunto de la mina donde se ubicaba la casa cónica, había generalmente una presa o cisterna para el almacenaje de agua que alimentaba las calderas, ocupada también para

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

las actividades cotidianas de la mina. La máquina de desagüe debía ubicarse a un lado del tiro de ésta, que variaba según la topografía del predio, dentro del cual también se encontraban la horca o castillete, la casa del malacate, talleres de reparación, bodegas, oficinas administrativas y casa habitación. Por control y seguridad, el conjunto se bardeaba con muros de piedra y se entraba a él por medio de un portón de madera o herrería (Lozada, 2008). Barton hace la descripción de ese género de edificio (1999, pp. 4-21).

A su vez, el ingeniero responsable del diseño de la máquina proyectaba los planos de la casa. La cuestión estética era secundaria: la escasa ornamentación se presentaba en los marcos de los vanos, en remates o en el cuerpo de la chimenea. El edificio debía buscar la forma de asentarse cuidadosamente, por la necesidad de situarla a un lado del tiro, hacia donde daba la palanca de bombeo. Esto significaba un gran riesgo para la máquina y para los trabajadores, pues si ésta se rompiera, provocaría un derrumbamiento que podría obstruir la boca del tiro. Al principio la palanca se hacía de madera; después se hizo con materiales más resistentes, casi siempre, dos grandes piezas de hierro. Su peso podría rebasar las 50 t en una máquina grande. En Cornwall, donde tenían su propia nomenclatura, esa viga era conocida como *bob*; de ahí que al muro que la soportaba se lo llamara “muro *bob*”, que era el de mayor espesor, fabricado con piedras especialmente seleccionadas. En general toda la casa se construía, desde la cimentación, de piedra para soportar el peso de la máquina y la carga adicional que le imponía el bombeo. Buscando su manejabilidad, se utilizaban sillares que se colocaban en forma cuatrapeada, asentados con mortero de cal y arena.

Las dimensiones de los principales elementos que cita Barton corresponden a las casas construidas en Pachuca y Real del Monte. La planta rectangular medía en promedio 7 x 10 m, con una altura de 23 m en las cumbreras de los muros y de 16.50 m en la parte baja. El espesor del “muro *bob*” fluctuaba entre 1.07 y 1.83 m, mientras que los demás muros eran de la mitad del anterior. La profundidad de cimentación era de 3.00 a 4.27 m.¹ Los vanos guardaban un tamaño tan reducido como fuera posible para evitar que debilitaran la estructura. Generalmente el acabado final del exterior era aparente, dejando ver la piedra.

El tejado de dos aguas fue lo usual, cuya pendiente en ambas formaba un ángulo interno de 45° en promedio. Al interior había

¹ Las dimensiones se convirtieron, en algunos casos redondeadas, de pies a metros (Barton, 1999).

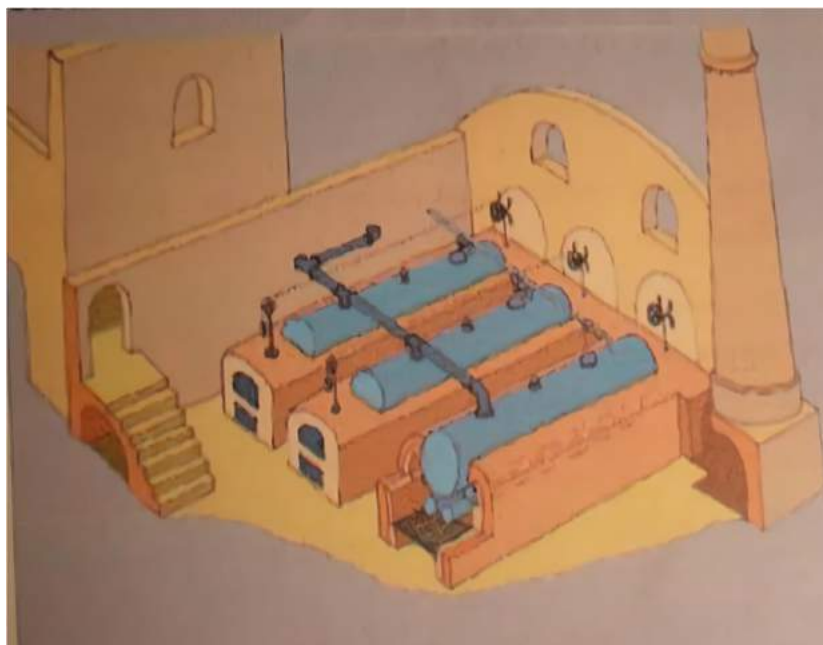
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

plataformas en tres niveles: a la base del cilindro y aproximadamente a su parte más alta el primero y el de en medio respectivamente, en tanto que el último estaba a la altura de la palanca de bombeo. Entre los riesgos que corrían las casas de máquinas estaban los incendios. Los secos maderos de la estructura de los techos y escaleras, más la gran cantidad de aceite y cebo empleados para la lubricación, las hacían más vulnerables. Para contrarrestar esa situación, se intentó hacer las construcciones a prueba de incendio. El hierro se usó para las escaleras y las vigas de los techos, las losas de piedra para el piso, y así se pretendía eliminar lo más posible los materiales de madera.

A un lado de la casa de la máquina de bombeo se encontraba la sala de calderas (Figura 2)² (Colectivo Proyecto Arrayanes, 2006), recinto alargado de un solo nivel, con altura prácticamente a la mitad de la casa mencionada. Cerca debían estar los cobertizos donde se almacenaba leña o carbón. Naturalmente, en aquella sala se encontraban las calderas, cuyas bases se hacían con piedra o ladrillo, que se conectaban a la base de la chimenea. Los muros eran de piedra asentada con mortero de cal y arena, aplanados con el mismo material. Su techo era a dos aguas y en la cumbre de algunos a veces se elevaba una abertura para ventilación.

FIGURA 2.
 Isométrico de una
 sección de la casa de
 bombeo con la sala
 de calderas (Fuente:
 Proyecto Arrayanes,
 2006).



² La imagen pertenece a un artículo publicado por el Colectivo Proyecto Arrayanes, cuyo objeto es resguardar el patrimonio minero del Distrito de Linares, en Andalucía, España, donde también se instalaron máquinas de vapor y casas de tipo Cornish.

Las chimeneas, elemento arquitectónico sobresaliente, permitían desalojar los gases producto de la combustión bajo las calderas. Su altura aproximada estaba entre 16.46 y 35 m, y su diámetro, entre 1.00 y 1.83 m en su parte más ancha, con una base de 1.00 a 3.35 m. Regularmente se hicieron aprovechando la piedra de la región en la base (en la zona se vuelve a usar cantera blanca) hasta aproximadamente dos tercios de la altura, y el resto se fabricaba con tabique rojo recocido, aunque algunas casas lo utilizaron para la totalidad del cuerpo. Se deduce que lo anterior facilitaba el proceso de construcción, al elevar más fácilmente el tabique conforme aumentaba la altura del cañón. La mayoría de las casas en la región estaban separadas de la casa de bombeo, pero podían estar adosadas a ella, para lograr mayor estabilidad y reducir su costo. La construcción tardaba en hacerse un tiempo relativamente corto; Barton menciona tres meses, si el clima era propicio.

Los materiales base para la construcción de las casas de máquinas de vapor en la zona fue, primeramente, la cantera blanca (el paso del tiempo le dio una pátina de color pajizo y ennegrecido por la humedad), cuyo banco principal se ubica en Tezoantla, comunidad cercana, al sureste de Real del Monte; enseguida, el ladrillo rojo recocido fue para detalles decorativos en los vanos o como cerramientos; la casa de desagüe muestra acabado aparente de los sillares en la mampostería al exterior, pero aplanados con mortero de cal y arena al interior, y, finalmente, las techumbres tenían estructura de madera cubierta con tejamanil, tablillas de madera entrelazadas, que posteriormente se sustituyó por lámina de zinc (Lozada, 2008).

EL DESPLAZAMIENTO TECNOLÓGICO Y EL RECONOCIMIENTO DEL PATRIMONIO INDUSTRIAL

A principios del siglo xx la tecnología inglesa fue desplazada con la llegada de la electricidad: las máquinas de vapor fueron desmontadas, lo que provocó la destrucción de casi todas las edificaciones donde estaban instaladas. Su preservación dependió casi de una eventual adaptación para resguardar nuevas máquinas, pero aquello podía resultar más complejo que crear espacios nuevos o adicionales, y no era menester la conservación. Casi 100 años después, en 1995, inició la conciencia formal —o valoración— sobre la arquitectura industrial en México, con el Comité Mexicano para la Conservación del Patrimonio Industrial, A. C. (CMCPI), afiliado al Comité Internacional para la Conservación del Patrimonio Industrial (TICCIH, por sus siglas en inglés), creado en 1978, y al Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS, por sus siglas en inglés).

Posteriormente, en 2006, surgió el TICCIH México. La *Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas* surgió en 1972, pero el patrimonio industrial no tiene en ella una protección explícita, de manera que no se tuvo la herramienta jurídica para evitar la pérdida o ruina de muchos inmuebles de ese género, junto con los bienes en su interior: máquinas, herramientas, documentación, entre otros, a pesar del trabajo que han hecho las instituciones mencionadas por el resguardo y la rehabilitación de parte de ese patrimonio.

CONSIDERACIONES TEÓRICAS SOBRE LA REUTILIZACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO INDUSTRIAL

En breve alusión a las bases teóricas de la arquitectura, Vitruvio, en *Los diez libros de arquitectura*, hace referencia a tres cualidades que debe poseer un edificio clasificado como público de utilidad: firmeza, utilidad y hermosura (Vitruvio, 1787, p. 14), las cuales han sido base de lo que una obra arquitectónica debe poseer. De manera muy similar, el teórico mexicano José Villagrán García atribuye a la arquitectura los valores: social, factológico, estético y útil (Villagrán y Del Moral, 2002, p. 13). Es decir, la utilidad es parte inherente de lo que hace a la arquitectura ser tal y diferenciarse de otras artes visuales. Ésta, empero, al paso del tiempo y al adquirir su condición de bien histórico, puede modificar su programa de necesidades o incluso desaparecer. Por eso la teoría de la restauración arquitectónica en general hace hincapié en mantener en uso los edificios en favor de su conservación, pero, claro, siempre que no se transgreda su esencia histórica, formal y, de hecho, funcional (ICOMOS, 1964).

Específicamente para el caso del patrimonio industrial se parte de una problemática que deviene cuando el funcionamiento de origen es desplazado por el cambio sociocultural, la disponibilidad de recursos naturales y, principalmente, la evolución tecnológica (los especialistas hacen referencia a esto). En principio, la *Carta de Monterrey* apunta que dos de las razones por las que esa categoría de patrimonio sufre mayor grado de abandono y desprotección es la imposibilidad de su utilización en procesos productivos y la falta de visión tanto de sus propietarios como de las autoridades en el diseño de proyectos para su nuevo uso (ICOMOS México, 2006). En consecuencia, las cartas *de Nizhny Tagil*, *de Burra* y *de Sevilla* conminan a que el uso sea, para beneficio social presente y futuro, parte de la conservación; incluso a que se vea como una forma de sostenibilidad, por su aportación cultural a la ciudadanía, pues incrementa su concienciación sobre el pa-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

rimonio industrial, e incluso por su ayuda a atenuar las crisis empresariales, adquiriendo un papel en la regeneración económica y social de áreas en declive.

Aun con los beneficios que el uso otorga al patrimonio industrial, éste debe centrarse, de acuerdo con la *Carta de Burra* (ICOMOS Australia, 1999, pp. 1-2), en la significación cultural; por consiguiente, aquél debe ser respetuoso del inmueble así como de su esencia y autenticidad: si hay respeto por las diferentes contribuciones a través del tiempo, incluidas las relacionadas con el uso, pueden removerse si se considera que van en detrimento del lugar. La reintroducción de un uso nuevo del lugar, o cambio, sería para ayudar a una mejor interpretación del sitio e incrementar el gozo de habitarlo, visitarlo, trabajar en él, pero esas acciones deberán ser reversibles e identificables; asimismo, cuando se trate de alguna reconstrucción. Por lo tanto, toda adaptación debe ser compatible para no afectar lo existente, preservando los patrones originales de circulación y legibilidad funcional del bien. Cuanta obra nueva se incorpore tendrá empatía por el volumen, textura y, en general, apariencia arquitectónica original existente, sin caer en imitaciones. Algo fundamental antes de realizar cualquier cambio es hacer el registro de fábricas, asociaciones y significados (ICOMOS Australia, 1999, p. 3). La *Carta de Sevilla* apunta que la intervención deberá ser un proceso en constante evaluación, que permita la incorporación de nuevos datos (Sobrino *et al.*, 2018). La *Carta de Nizhny Tagil* sugiere la inclusión de un área exclusiva para representar el uso original del inmueble (ТИСЦИН, 2003). Maquetas, láminas, videos, entre otros, pueden ser instrumentos valiosos para ese cometido.

La implementación de un uso ideal para el patrimonio industrial, que perdure o pueda renovarse constantemente, que se sostenga a largo plazo, no se considera fácil, dada la evolución de la economía, que aceleraría la obsolescencia del eventual proyecto, e implica una adecuada selección de los bienes que se pueden restaurar (Sobrino *et al.*, 2018). En ese sentido, se planteará una metodología que, desde el levantamiento de los inmuebles, la programación de su intervención y en general todo el proceso de ejecución y posterior mantenimiento, tendrá en cuenta la innovación tecnológica. La importancia de crear proyectos destinados a actividades económicas productivas, como pueden ser turísticas o de prestación de servicios, requieren el consenso y estrategias de apoyo de los Gobiernos; asimismo, que las empresas históricas poseedoras de esos bienes cuenten con financiamiento, incenti-vación fiscal y orientación especializada para el desarrollo de proyectos. Esos bienes deberían integrarse en catálogos municipales

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

de patrimonio, planes urbanos y áreas de rehabilitación, cuando se encuentren abandonadas o en proceso de deterioro. Por otra parte, al realizar la debida identificación y valorización no sólo deben tenerse en cuenta las instancias arquitectónica y estética sino también la funcional, la tecnológica y la sociológica (ICOMOS Australia, 1999; TICCIH, 2003; Sobrino *et al.*, 2018). El uso, entonces, podría continuarse, modificarse o reinstaurarse como una forma preferible y apropiada de conservación.

En definitiva, aunque en la vida actual el uso original de las casas de máquinas cónicas ha quedado desplazado, es menester tratar de reutilizarlas para favorecer su conservación. Dentro del siguiente apartado se hará un análisis arquitectónico de los vestigios más completos que quedan en la región de estudio.

CASAS DE MÁQUINAS DE VAPOR EN EL DISTRITO MINERO DE PACHUCA Y REAL DEL MONTE

La llegada de los británicos a Real de Monte fue en 1825 y de la maquinaria fue hasta, 1826, cuando empezaron a instalarse conforme los tiros se rehabilitaban, prioritariamente sobre las minas de la veta Vizcaína. De acuerdo con Randall (1977), en la mina de Morán se montó la primera máquina: era pequeña y de tipo horizontal, pero de la casa de máquinas no se tienen vestigios (pp. 74-77).

Se ha podido hacer un recuento de las minas que tuvieron maquinaria de vapor y edificaciones exprofeso tipo Cornish o posteriores. Diversas publicaciones las registran, como *La minería: el Distrito Minero Pachuca-Real del Monte a través de la Historia* (Soto, 1985) así como *Inmigrantes británicos en el Distrito Minero de Real del Monte y Pachuca 1824-1947* (Villalobos, 2004) y *Ruta de la plata* (Oviedo y Hernández, 2011); también audiovisuales turísticos, como Hidalgo Tierra Mágica, A. C. (2021), entre otros. Así, se refieren las siguientes:

- *Pachuca*: Maravillas, Guadalupe, Xotol, Santa Gertrudis, Corteza, San Pedro la Rabia, Rosario, Bordo, Pabellón, San Juan. Posteriores no cónicas: Minerva, Hacienda de Guadalupe, Hacienda de San Francisco, Camelia.
- *Real del Monte*: Morán, Dolores, Acosta, Terreros, San Cayetano y Dificultad.³

³ La mina Dificultad, que es de origen alemán, tiene la casa de máquinas de vapor más grande del distrito; no se describe en el presente artículo, pero formará parte de un estudio posterior de la continuidad del uso de maquinaria de vapor posterior a las de tipo Cornish.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

- *Mineral de la Reforma*: San Juan la Blanca, Blanca, San Agustín la Blanca, San Barrón, Dos Carlos, San Guillermo, San Francisco, Santa Gertrudis y Cabañas.
- *Omitlán* (posteriores, no córnicas): Hacienda de Velasco, Hacienda de Sánchez y Cabrera.

De algunas casas de máquinas sólo perdura el registro fotográfico, que revela la preponderancia que tuvieron en el paisaje. Entre ellas, la mina Maravillas (Figura 3) y la mina Xotol (Figura 4): arquitectónicamente sólo sobrevive la chimenea de esta última.



FIGURA 3. Mina Maravillas (Fuente: Soto, 1985, p. 250).



FIGURA 4. Mina Xotol, Barrio de Camelia (Fuente: Mediateca del INAH, ca. 1900).

A continuación se ubican las minas donde se describen las cuatro casas de máquinas córnicas que conservan los vestigios arquitectónicos más completos dentro de Pachuca y Real del Monte, junto con una reconstrucción hipotética.

La mina la Corteza (Figuras 5, 6 y 7), se ubica al norte de Pachuca, en el barrio Anáhuac, uno de los más desfavorecidos de la ciudad. Según datos del Archivo Histórico de Minería, en un informe del alcalde mayor de Tulancingo, Pedro José de Leóz, hacia 1750 se obtenían buenos metales de ella. En 1770 otro informe, al virrey marqués de Croix, la cita como abandonada por abundancia de agua, situación que se extendió aun hasta 1780. A inicios del siglo XIX volvió a producir, pero por la presión de los insurgentes, en 1812 se dejó nuevamente. La tecnología de vapor se instaló después de 1860. Llegó a funcionar como almacén de muestras de barrenación de diamante de la Compañía Real del Monte y Pachuca (Archivo Histórico de la CRDMYP, 2010).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 5. Mina La
Corteza (Fuente:
Villalobos, 2004, p.
26).



FIGURA 6. Mina La
Corteza. Estado
actual (Fuente:
Hidalgo Tierra
Mágica, A. C., 2021).



Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

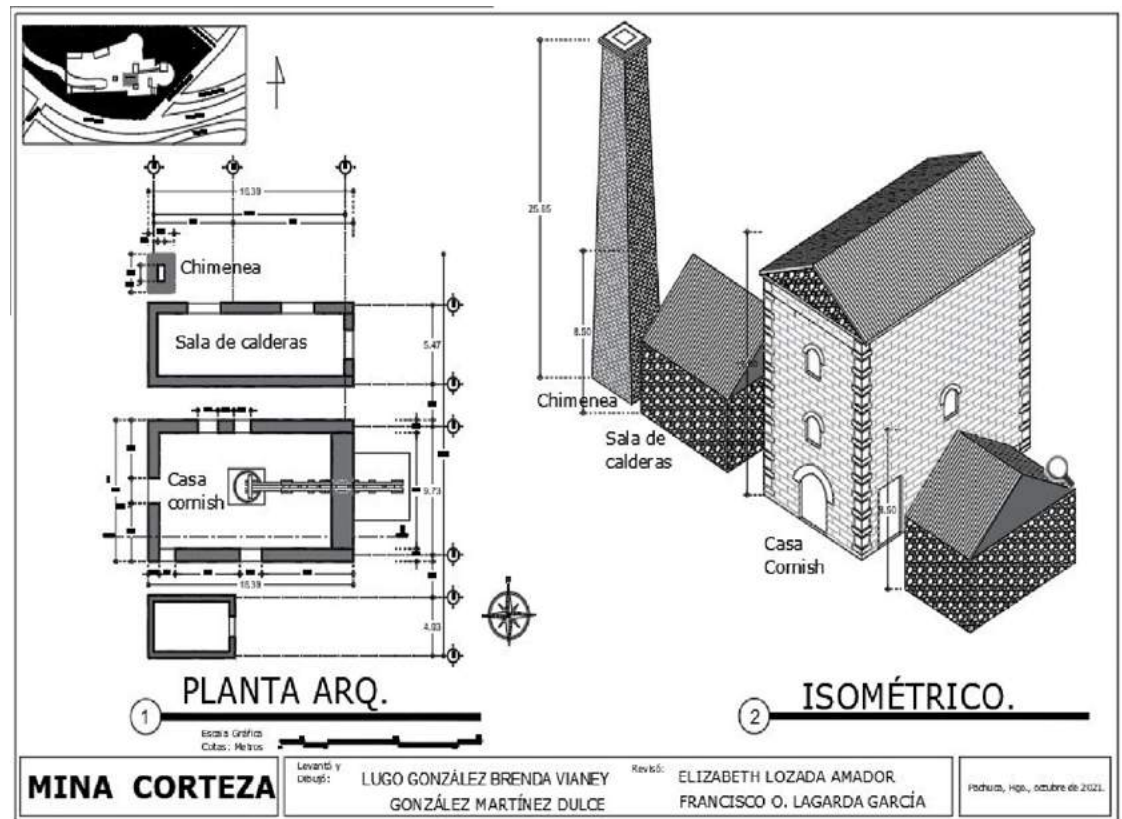


FIGURA 7. Mina La Corteza. Reconstrucción hipotética (Plano: Lugo y González, 2021).

La mina no tienen ningún uso actualmente; sus vestigios se encuentran abandonados y partes de la techumbre y de los muros ya muestran derrumbes. De la chimenea no quedan huellas visibles.

La mina San Pedro la Rabia está al norte de Pachuca (Figura 8), en medio de un paisaje desolado adonde no ha llegado el crecimiento de la mancha urbana. Si bien es difícil acercarse a ella, se puede visualizar desde el camino que lleva al mirador de Cristo Rey, en el cerro de Santa Apolonia. Esa casa de máquinas se diferencia por tener adosada la chimenea (en las demás está exenta) (Figura 9). Su estado de conservación es quizá el más ruinoso, pero su contexto natural hace que resalte y dé identidad al paisaje de la región. Actualmente no tiene ningún uso.

La propuesta de utilización para los dos sitios anteriores es incorporarlos a la Ruta Arqueológica Minera de Pachuca,⁴ para visualizarlos externamente. Mientras tanto, es necesario hacer una

⁴ Recorrido turístico promovido por el municipio, durante el cual se hace un acercamiento a algunos lugares mineros, entre ellos, la mina Paraíso, donde se ingresa en el patio y en la casa del malacate. También se visitan los restos de la mina Camelia. Algunos otros complejos mineros sólo se pueden contemplar desde el exterior, como la hacienda de Loreto y la mina San Juan; otros más se observan en el paisaje, como la ya citada chimenea de la mina Xotol.

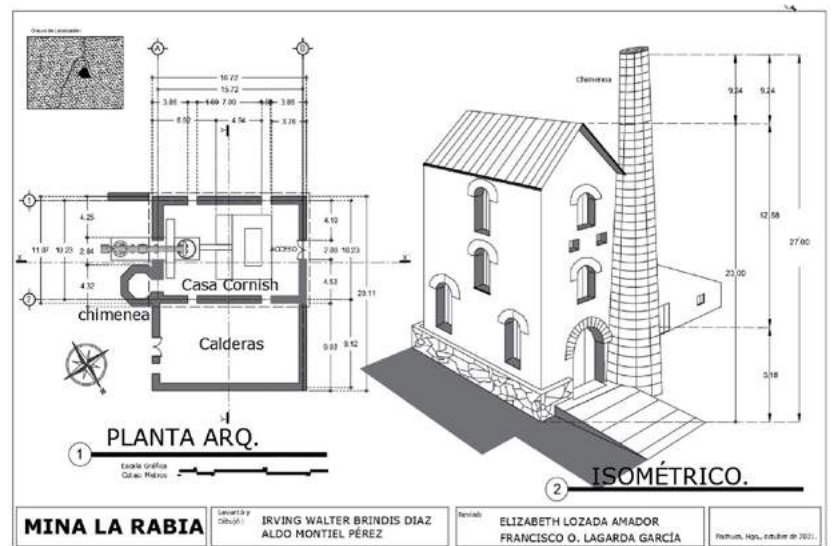
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 8. Mina San Pedro la Rabia (Fuente: Schwartz, 2021, <https://projects.exeter.ac.uk/cornishlatin/cornishinlatin/america.htm>).



FIGURA 9. Mina San Pedro la Rabia. Reconstrucción hipotética (Plano: Brindis y Montiel, 2021)



intervención de consolidación de las edificaciones y rehabilitar el conjunto para poder acercarse al predio ordenadamente y con seguridad. En La Corteza, puesto que está inmersa en la mancha urbana, se podría pensar en un complejo para uso comunitario que beneficiara al barrio donde se ubica.

La mina de Dolores se encuentra en Real del Monte (Figuras 10, 11), a un lado del estacionamiento público principal destinado a los visitantes del pueblo. Fue explotada desde el siglo XVIII por Pedro Romero de Terreros. La compañía británica la recibió en condiciones ruinosas. Según el inventario de 1824, era un tiro en operación a 135 m de profundidad, con la boca provista de arcos de mampostería, muros, restos de galerías, establos y graneros, todo en estado desastroso. Hacia 1849 los británicos la entregan a la Compañía Mexicana con lo siguiente: “Una máquina de vapor con cilindro de 65 pulgadas, empleada en el desagüe general; sus

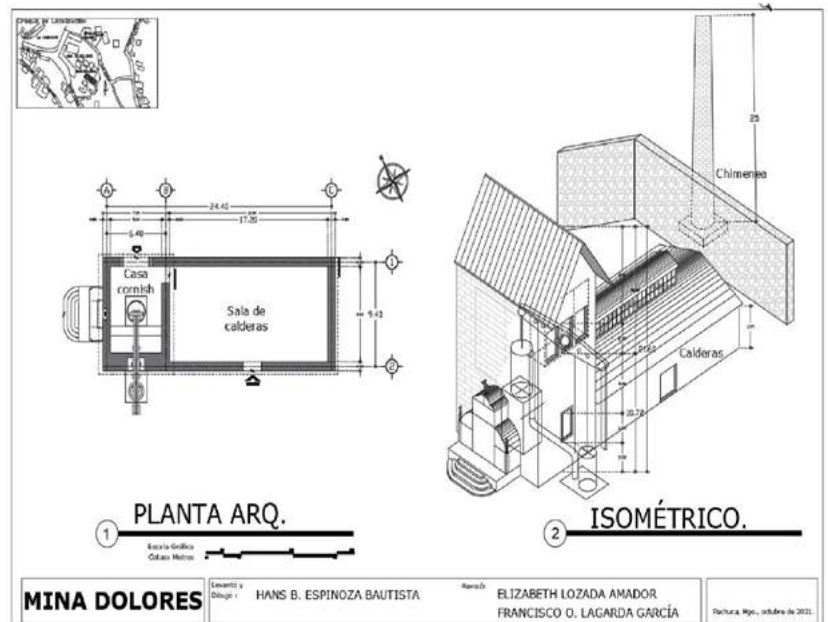
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 10. Mina de Dolores (Fotografía: Lozada, 2007).



FIGURA 11. Mina de Dolores. Reconstrucción hipotética (Plano: Espinoza, 2021)



tres calderas; edificios de habitación y para alojar la máquina, las calderas y un horno; tres juegos de aparatos de bombeo” (Randall, 1997, pp. 240-241). En el patio se construyeron almacenes y talleres para los carpinteros y los herreros, establos para cientos de mulas y caballos y graneros para almacenar su paja y otros forrajes (Todd, 1977).

Uso actual: se encuentra en rehabilitación por parte de la Compañía Real del Monte y Pachuca y el Archivo Histórico y Museo de Minería, A. C., como museo de sitio y escuela de diseño y artesanías.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

La mina de Acosta (Figuras 12, 13) se ubica en las delimitaciones del pueblo de Real del Monte; cuenta con una vialidad de acceso vehicular aceptable. Su explotación inició desde la época española, pasando por empresarios ingleses y norteamericanos, y aún guarda vestigios de entonces. La llegada de la tecnología de vapor a la mina se registra a mediados de 1839, cuando John Rule ordenó la instalación de una máquina de 30" (Randall, 1997, pp. 109-110). En 1861 contaba con dos máquinas de vapor, que se desmontaron junto con las edificaciones que las albergaron. La actual casa Cornish que sobresale en el conjunto data de 1874, fecha labrada en su fachada este. Resguarda una máquina que terminó de instalarse el 11 de enero de 1875. Las bases de las calderas se mantienen y la chimenea es una de las que se conservan completas en el distrito. De esa misma etapa se conserva la casa habitación del superintendente (Archivo Histórico y Museo de Minería, 2008). Actualmente es un museo de sitio en el que se ha rehabilitado todo el conjunto, pero sin duda los vestigios de la casa cónica, junto con su chimenea, son los protagonistas del lugar.

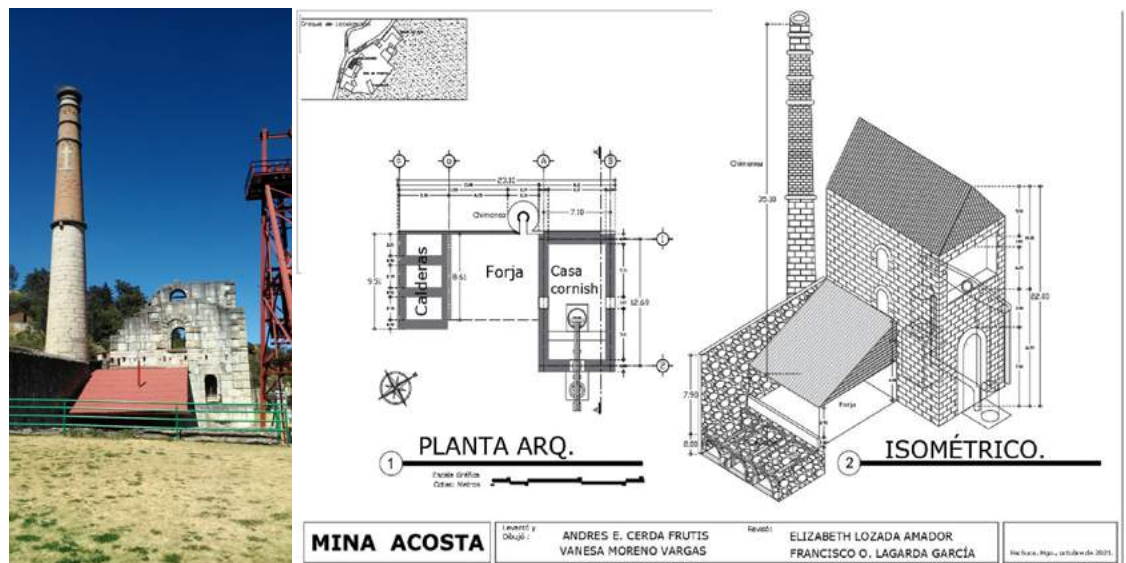


FIGURA 12. Mina de Acosta (Fotografía: Lozada, 2007).

FIGURA 13. Mina de Acosta. Reconstrucción hipotética (Plano: Cerda y Moreno, 2021).

USO Y ESTADO ACTUAL DE CASAS DE BOMBEO TIPO CORNISH EN INGLATERRA Y ESPAÑA

El condado de Cornwall, Inglaterra, es sin duda el principal referente en la conservación de las casas de máquinas epónimas, es de-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

cir, cónicas, surgidas durante la Revolución industrial. Quizá por la gran cantidad de casas de máquinas que ahí se construyeron, la conservación es mayor y hoy en día permite ver completas muchas de ellas así como algunas en exhibición, con las máquinas aún funcionando, como si nunca hubieran dejado de hacerlo. Tal es el caso de East Pool Mine, museo de sitio en el que se conserva la máquina de vapor (Figura 14). Otro caso es East Wheal Rose: la casa de máquinas acabó inmersa en lo que ahora funge como parque de diversiones, con un trenecito de vapor que lo hace diferente y, sin duda, más atractivo para los niños (Dinning, 2014, p. 1).

Otros casos de reutilización se encuentran en Wheal Lushington, donde una de esas casas se rehabilitó como residencia privada y otra más, como cafetería (Nilfanion, 2010). Se cree que en la residencia no llegó a instalarse la máquina.

En 2006 el Paisaje Minero de Cornualles y West Devon obtuvo el nombramiento de Patrimonio Mundial de la Humanidad, de acuerdo con los criterios de su impacto industrial en el Reino Unido y el mundo: conserva su integridad paisajística urbana y rural satisfactoriamente y existe autenticidad tanto en la forma, diseño y materiales como en la ubicación de los elementos, pues las minas, máquinas, edificios asociados están bien consolidados e incluso, en caso de pérdida de algunos detalles arquitectónicos, ésta es reversible. La protección de la zona se ha reforzado con el nombramiento mundial, las declaratorias y las planificaciones locales que marcan los lineamientos de protección y gestión (Unesco World Heritage Convention, 2021).

Si hay un lugar en el mundo después de Inglaterra que conserve mayor número de casas de máquinas cónicas es la región de Linares, en España (Figura 15). Su uso actual se circunscribe a ser un testimonio de la historia y parte de una ruta turística. Los complejos arquitectónicos, que contaban con otro tipo de espacios, como oficinas, talleres, casas habitación, entre otros, se adaptaron a usos actuales. En esos lugares la rehabilitación tiene fines turísticos, con el aprovechamiento del paisaje natural. Su estado de conservación permite su identificación. La mina Los Lores, de esa zona, resalta, con la ayuda de la iluminación decorativa, su manufactura constructiva y deja apreciar el valor estético, no prioritario en una edificación que albergaba una máquina.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La importancia de los vestigios arquitectónicos de las casas de máquinas cónicas que quedan en la región estudiada no se podría

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

poner en duda: cada una de ellas muestra variantes constructivas y de distribución de áreas básicas que, junto con su contexto territorial, las hace únicas.

En cuanto a su reutilización, la mayoría de los casos de rehabilitación que se han presentado ahora son parte de un complejo museístico, y sirven de hito al entorno paisajístico, como sucede en Linares. El espacio reducido al interior de las casas de máquinas y la necesidad de intervenir lo menos posible los vestigios existentes para estudios arqueológicos hacen que su rehabilitación sea casi contemplativa. Los espacios construidos que las rodean se adaptan con mayor facilidad a usos actuales, y en las casas que se han rehabilitado, se han puesto al servicio de todo el conjunto. Resultan notorias la casa de máquinas que se ocupó como residencia o casa habitación y la cafetería en Inglaterra, teniendo en cuenta que, por la forma alta, robusta y estrecha —en general no espaciosa—, se haya hecho posible su adaptación, pero se demuestra no sólo que no fue imposible sino, además, que se tiene la conveniencia de habitar un espacio original e histórico.

Es evidente que las casas cónicas que tienen un uso actual se conservan en mejor estado físico que las no reutilizadas, y aunque están incompletas, no ha habido necesidad de reconstruir sus partes faltantes, pues el diseño característico de su arquitectura permite hacerlo en planos y maquetas que ya constituyen un legado para las futuras generaciones.

Respecto de lo que queda en la región de estudio, las que se encuentran en Real del Monte: la mina de Acosta y la mina de Dolores, forman parte de complejos rehabilitados como museos de sitio. La constante vigilancia y atención que se obtiene al usar las construcciones hace más seguro su mantenimiento y su futuro.

En el caso de las que se encuentran en Pachuca, su difícil acceso impide por el momento realizar una reconstrucción hipotética de mayor alcance, pero su estado de conservación, además de las fotografías históricas, permiten su identificación arquitectónica; sin embargo, la falta de claridad de los propietarios de los sitios hace vislumbrar una gran dificultad para una intervención. Por eso se documenta y registra su importancia, mientras se gestiona la posibilidad de rehabilitar esas instalaciones y de lograr que sean el detonante desarrollador de las áreas que las rodean.

CONCLUSIONES

Las casas Cornish, decimonónicas, con tecnología de vapor británica, en el Distrito Minero de Pachuca y Real del Monte son testimonio tangible de un patrimonio industrial único en México, un enclave de lo que en el Reino Unido es patrimonio mundial. El distrito pudo haberse conformado como una región homogeneizada por ese tipo de arquitectura, pero tal posibilidad se fue perdiendo con el tiempo, quedando sólo casos prácticamente aislados que, por otra parte, si bien supondrían mayor cuidado y atención, desafortunadamente no ha sido así. Las casas cónicas de Pachuca están en riesgo por su aparente abandono, debido, en parte —se concluye— a la falta de uso. Esto no sugiere que haya que darles una utilidad inmediata sin antes realizar el debido estudio arquitectónico, territorial y arqueológico de cada lugar para determinar una intervención (de lo cual se ha hecho aquí una aproximación). Cada sitio tiene sus propias, complejas, circunstancias, como el estado de propiedad y la capacidad económica, además de algo que se considera fundamental: la accesibilidad territorial y el entorno sociocultural, que pueden dar al inmueble ventajas o desventajas definitivas. Por lo anterior, la rehabilitación de las casas Cornish de Real del Monte fue más viable, por sus rutas de acceso y por la atracción turística que, en su actual calidad de “pueblo mágico”, ejerce el sitio. Los casos de Pachuca requieren generar las condiciones para acercarse a esos lugares, incluyendo caminos peatonales y vehiculares y seguridad para los visitantes. Su reutilización puede ser parte de la regeneración socioeconómica donde están inmersos, como lo establece la *Carta de Nizhny Tagil* en el punto 5.V:

Continuar adaptando y usando edificios industriales evita malgastar energía y contribuye al desarrollo sostenible. El patrimonio histórico puede tener un papel importante en la regeneración económica de áreas deterioradas o en declive. La continuidad que implica la reutilización, puede proporcionar estabilidad psicológica a las comunidades que se enfrentan al repentino fin de una fuente de trabajo de muchos años (TICCIH, 2003, p. 4).

De manera que, aunque la minería dejó de ser fuente de trabajo primordial de la zona, no debe menospreciarse la posibilidad de que todas sus construcciones de relevancia histórica se rescaten. La región tiene una historia que se debe exaltar y una identidad que es necesario reforzar por medio de los testigos tangibles con

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

los que aún cuenta, pero hace falta voluntad, iniciativa y concienciación de los beneficios que puede generar emprender el rescate de esos edificios. Falta mucho por estudiar sobre el caso y también acerca de inmuebles para máquinas de vapor no cónicas —que formarían parte de otro análisis—, las cuales representan las distintas etapas del desarrollo industrial, todas importantes para construir la historia y, primordialmente, acercarlas a la sociedad que la heredó, dotándolas de la capacidad de ser útiles en el siglo XXI.

REFERENCIAS

Archivo Histórico, Compañía de Real del Monte y Pachuca. (2010). *Catálogo documental de la sección Beneficio y Comercialización de Metales (1904-1974)*. Fondo Norteamericano. Compañía de Real del Monte y Pachuca.

Archivo Histórico y Museo de Minería, A. C. (2008). *Museo de Sitio Mina de Acosta*. Archivo Histórico y Museo de Minería, A. C.

Barton, D. (1999). *Cornwall's Engine Houses*. Tor Mark Press.

Cano, J. M. (2010). Tecnología cónica para el desagüe de minas: motores y casas tipo Cornish. *De Re Metallica*, 15, 13-20.

Colectivo Proyecto Arrayanes. (2006). *Distrito Minero Linares-La Carolina-Andalucía, España* [Página web]. https://www.proyectoarrayanes.org/revolucion_tecnologica.php

Crofton Beam Engines. (2015). *Crofton Beam Engines* [Página web]. <https://www.croftonbeamengines.org/engines/the-cornish-cycle>

Dinning, P. (2014, 9 de febrero). *East Wheal Rose, Engine House at Lappa Valley Steam Railway-Tin Mining in Cornwall* [Video en línea]. <https://www.youtube.com/watch?v=0wR3mTqpKUQ>

Hernández, I. (2002). *La tecnología del vapor en la mina de Acosta, Real del Monte, Hgo., durante el siglo XIX, desde la perspectiva de la arqueología Industrial*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Hidalgo Tierra Mágica, A. C. (17 de mayo de 2021). *Casa de máquina Cornish, Cornish Engine en la Comarca Minera en Hidalgo* [Video en línea]. <https://www.youtube.com/watch?v=SKE1qtpmLPk>

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

ICOMOS. (1964). *Carta de Venecia*. Consejo Internacional de Monumentos y Sitios.

ICOMOS Australia. (1999). *Carta de Burra*. ICOMOS Australia.

ICOMOS México. (2006). *Carta de Monterrey sobre conservación del patrimonio industrial*. ICOMOS Mexicano, A. C.

Laws, P. (1973). *Cornish Engines*. The National Trust.

Laws, P. (1978). *Cornish Engines and Engine Houses*. The National Trust.

Lozada, E. (2008). *Casas de máquinas para desagüe de las minas, siglo XIX* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México.

Oviedo, B. (13 de marzo de 2021). *El legado patrimonial de influencia Cornish en Pachuca y Real del Monte, Hidalgo* [Página web]. TICCIH México. <http://www.ticcihmexico.org/el-legado-patrimonial-de-influencia-cornish-en-pachuca-y-real-del-monte-hidalgo>

Oviedo, B. y Hernández, M. A. (2011). *Ruta de la Plata*. Archivo Histórico y Museo de Minería.

Nilfanion. (29 de agosto de 2010). The former Wheal Lushington engine house in Porthtowan, Cornwall. It has been converted into a cafe. [Página web]. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wheal_Lushington,_Porthtowan.jpg

Randall, R. W. (1977). *Real del Monte: una empresa minera británica en México*. Fondo de Cultura Económica.

Schwartz, S. P. (7 de octubre de 2021). *The Cornish in Latin America* [Página web]. <https://projects.exeter.ac.uk/cornishlatin/cornishinlatinamerica.htm>

Sobrino, J. y Sanz, M. (2018). *Carta de Sevilla de patrimonio industrial 2018. Los retos del siglo XXI*. Junta de Andalucía.

Soto, N. (1985). *La minería: el Distrito Minero Pachuca-Real del Monte a través de la historia*. Gobierno del Estado de Hidalgo.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage. (2003). *Carta de Nizhny Tagil sobre patrimonio industrial*. The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage.

Todd, A. C. (1977). *The Search for Silver. Cornish Miners in México 1824-1947*. Lodenek Press.

Unesco World Heritage Convention. (8 de octubre de 2021). *World Heritage List*. Cornwall and West Devon Mining Landscape [Página web]. <https://whc.unesco.org/en/list/1215>

Villagrán, J. y Del Moral, E. (2002). *Arquitectura y conservación*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Villalobos, R. (2004). *Inmigrantes británicos en el Distrito Minero de Real del Monte y Pachuca 1824-1947. Un acercamiento a la vida cotidiana*. Archivo Histórico y Museo de Minería.

Vitruvio, M. (1787). *Los diez libros de arquitectura* (traducción de J. Ortiz y Sanz). Imprenta Real.

SOBRE LOS AUTORES

Elizabeth Lozada Amador

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), México

elozada@uaeh.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8441-7078>

Profesora investigadora de tiempo completo de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). Doctora en Ciencias en Arquitectura y Urbanismo por la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (Instituto Politécnico Nacional [IPN, México]), maestra en Arquitectura por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); campo de conocimiento: restauración de monumentos. En sus dos tesis trata el tema del patrimonio industrial minero. A la fecha ha cumplido 12 años como docente en la Licenciatura en Arquitectura. Su investigación se enfoca principalmente en el estudio y conservación del patrimonio arquitectónico, donde ha tenido participación en publicación de artículos, elaboración de anteproyectos y como residente de obra.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Francisco Omar Lagarda García

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), México

flagarda@uaeh.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3379-3962>

Profesor titular de tiempo completo de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). Ingeniero arquitecto por el Instituto Politécnico Nacional (IPN, México), maestro y doctor por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), titulado con temas de Proyectos de Inversión en Edificios Históricos y Reconversión de Inmuebles Históricos respectivamente; coordinador de la Licenciatura en Arquitectura de 2015 a 2017; actualmente diseña la Maestría en Arquitectura para la UAEH y realiza la investigación "Rescate de edificios históricos en Hidalgo". Autor del artículo "Valor histórico del inmueble".

Recognition and Reuse of Industrial Heritage for its Conservation. Cornish Machine Houses in Pachuca and Real del Monte, Hidalgo, Mexico

[Ir a la versión en español](#)

DOI: 10.30763/intervencion.254.v2n24.33.2021 • YEAR 12, ISSUE NO. 24: 199-221

Submitted: 16.03.2021 • Accepted: 16.11.2021 • Published: 28.12.2021

Elizabeth Lozada Amador

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), México

elozada@uaeh.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8441-7078>

Francisco Omar Lagarda García

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), México

flagarda@uaeh.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3379-3962>

Translation by Lucienne Marmasse

ABSTRACT

Recognizing the importance of an architectural heritage would be the beginning for its conservation. One way to contribute to this is to consider reusing it. The purpose of the study is to value one of the most important tangible inheritances of the Pachuca and Real del Monte Mining District in Mexico, such as the Cornish Engine houses, which marked the mining landscape of the 19th century, with the arrival of the technology of the steam. Analyze its architecture based on documentary research and its current vestiges and reflect on its conservation perspective, supported by the assignment of a use or reuse, considering the theoretical bases of industrial heritage, as well as a look at what has been done in other places such as Spain and Great Britain, towards avoiding the loss of a part of this important heritage.

KEY WORDS

Cornish engine houses; industrial heritage; recognition; conservation; reuse

INTRODUCTION

During the 19th and early 20th centuries, the incorporation of steam technologies shaped the industrial mining heritage of Pachuca and Real del Monte, Hidalgo, Mexico. Coming from the county of Cornwall, England, steam engines to drain tunnels would come to solve the problem of flooding that was preventing the exploitation of mines from continuing. The engines and their respective housing units, known as “Cornish type” or “Cornish”, began to predominate the landscape, with their stone and red brick chimneys, characterized by their remarkable craftsmanship and the thick columns of smoke they produced through the combustion of wood or coal to heat water and produce steam. According to sources that we will cite below, there were around twenty of them made throughout this time period, yet only four of them remain with sufficiently recognizable traces to allow for a hypothetical reconstruction of events, made with the support of historical photographs. The recognition of this technological innovation enhances the value of these assets but, in accordance with the theory of architectural restoration, reusing them favors their conservation, which is not always easy: converting these buildings that housed now obsolete technology into living buildings fit for use in the modern world is a difficult yet not impossible challenge that, as has been seen in examples across Mexico, Spain, and of course, England.

HISTORICAL BACKGROUND

The British arrived in Real del Monte in 1825. The “Company of Adventurers to the Mines of Real del Monte” (Randall, 1977, p. 9) departed from Cornwall County, England, in 1824, attracted by the description of the riches by European explorers of the New World, such as Alexander von Humboldt. The Mining District of Pachuca and Real del Monte was in crisis due to the flooding of their tunnels. Through the use of steam technology, they hoped to reactivate mining activity in the area, which did happen, yet the British company went bankrupt in 1849, subsequently withdrawing from the area. Several factors led to this situation: Principally, their dependence on England, lack of timely communication, labor difficulties with Mexican and foreign workers, changes in the mineral beneficiation system, among others. However, steam technologies and their powerhouses —or pumping houses— continued to be used in the mining district up until the beginning of the 20th century, something that Mexicans with the help of British businessmen and

technicians, took advantage of to mine other veins of the Pachuca mines and not only, as they had intended, in Real del Monte.

CORNISH ENGINE HOUSE TECHNOLOGY

The purpose of the steam engines contained in the Cornish houses, was to pump water from the mining tunnels —which were flooded by water levels or by seepage from the surface during the rainy season— to higher levels (countermines). Invented in England, by Thomas Savery in 1698, and later improved by Thomas Newcomen in 1712 and James Watt in 1790 (Laws, 1973, pp. 4-6; Cano, 2010, p. 14), before finally being perfected by James Watt in 1790 (Laws, 1973, pp. 4-6; Cano, 2010, p. 14). By 1800 there were already around 500 such machines at work in England. By the time the Company left Cornwall in 1824 and the machinery arrived in Real del Monte in 1826 (Randall, 1977, pp. 65-74) and according to Hernández Ibar's archaeological study at the Acosta mine in Real del Monte, the basic operating system of the machines brought to the Mining District of Real del Monte and Pachuca corresponded to Watt's final version. The Acosta machine, dated to 1874, measured 85" and was manufactured by the Harvey and Co. foundry. (Hernández, 2002, p. 39).

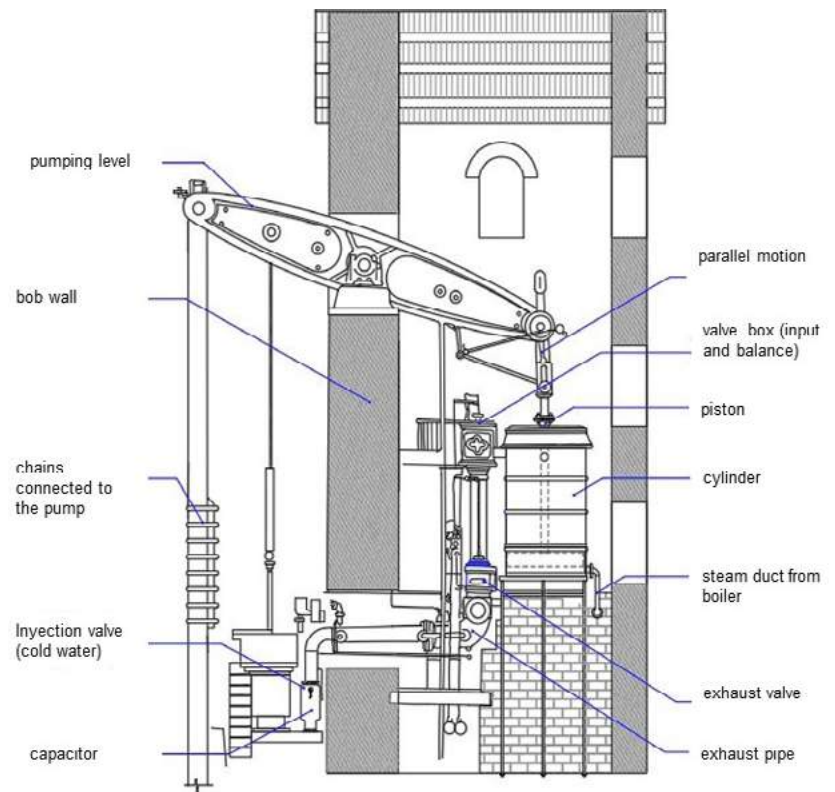
Figure 1 shows its basic parts —installed inside the powerhouse— and then shows the operating cycle, based on the description of Hernández (2002) and the company Crofton Beam Engines, one of the most important companies in the preservation of this type of heritage in England, which used Watt's version (Crofton Beam Engines, 2015, p. 2).

1. The cycle started with the pumping lever in a downward position, facing the draft. The cylinder inlet and exhaust valves remained open while the balance valve was closed. The operator would open the valve, steam would enter at the top of the piston and push it down, this would raise the pumping plunger; halfway through the stroke, the inlet valve would close and the steam would continue its expansion (Crofton Beam Engines, 2015, p. 3).
2. Halfway through the cycle, the exhaust valve would close and the balance valve would open, allowing steam above the piston to pass into the cylinder, which is lifted by the weight of the plunger, displacing steam into the vacuum below the piston (Crofton Beam Engines, 2015, p. 3).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 1. Schematic diagram of a drainage machine in cut, together with the Cornish house (Schematic diagram: Lozada y Lagarda, 2021; source: Laws, 1978, p. 5).



3. At the end of a cycle, the balance valve closes as the exhaust valve opens. At the same time, the inlet valve opens to allow another steam injection. When the exhaust valve opens, a stream of cold water is injected into the condenser; the valve is connected to the exhaust system, causing the steam under the piston to condense, thus producing a vacuum (Crofton Beam Engines, 2015, p. 3).

4. At the next cycle, the pressure difference between the steam above and the vacuum below causes the piston to drop. In this way, steam is injected into the cylinder which was used twice and recovered as hot water inside the boiler (Crofton Beam Engines, 2015, p. 3).

Cornish type engine house architecture

The necessary parts of a Cornish type powerhouse —the likes of which can be found in Real del Monte as well as in Pachuca, as will be seen later— were basically the following:

- Pumping machine housing
- Boiler room
- Chimney

Within the same set of the mine where the Cornish house was located, there was generally a dam or cistern for the storage of water that fed the boilers, also used for the daily activities necessary for the operation of the mine's basic functions. The drainage machine had to be located on one side of the draught, which varied according to the topography of the property, which also included the gallows or derrick, the winch house, repair shops, warehouses, administrative offices and living quarters. For control and security, the complex was surrounded by stone walls and access was granted through a wooden or iron gate (Lozada, 2008). Barton describes this type of building (1999, pp. 4-21).

In turn, the engineer responsible for the design of the machine projected his plans for the house. The aesthetic issue was secondary: the scarce ornamentation was presented in the frames of the openings, in the finials or in the body of the chimney. The building had to find a way to sit carefully, because of the need to place it on one side of the flue, where the pumping lever gave. This meant a great risk for the machine and for the workers since, where it to break, it would cause a collapse that could obstruct the mouth of the flue. At first the levers were made from wood; later they would be made of stronger materials, almost always two large pieces of iron. Its weight could exceed 50 tons in a large machine. In Cornwall, where they had their own nomenclature, that beam was known as the "bob"; hence the wall supporting it was called the "bob wall", which was the thickest, made of specially selected stones. In general, the whole house was built, from the foundation up, of stone to support the weight of the machine and the additional load imposed by the pumping action. In order to make it easy to handle, ashlar were used, which were placed in a running bond pattern, laid with lime and sand mortar.

The dimensions of the main elements cited by Barton correspond to the houses built in Pachuca and Real del Monte. The rectangular floor plan measured an average of 7 x 10 m, with a height of 23 m at the ridge walls and 16.50 m at the bottom. The thickness of the "bob wall" fluctuated between 1.07 and 1.83 m, while the other walls were half as thick. The foundation depth ranged from 3.00 to 4.27 m.¹ The openings were kept as small as possible to avoid weakening the structure. Generally, the final finish of the exterior was left exposed, leaving the stone visible.

A gable roof was the norm, with an average slope internal angle of 45°. Inside, there were platforms on three levels: One at the

¹ Dimensions were converted, in some cases rounded, from feet to meters (Barton, 1999).

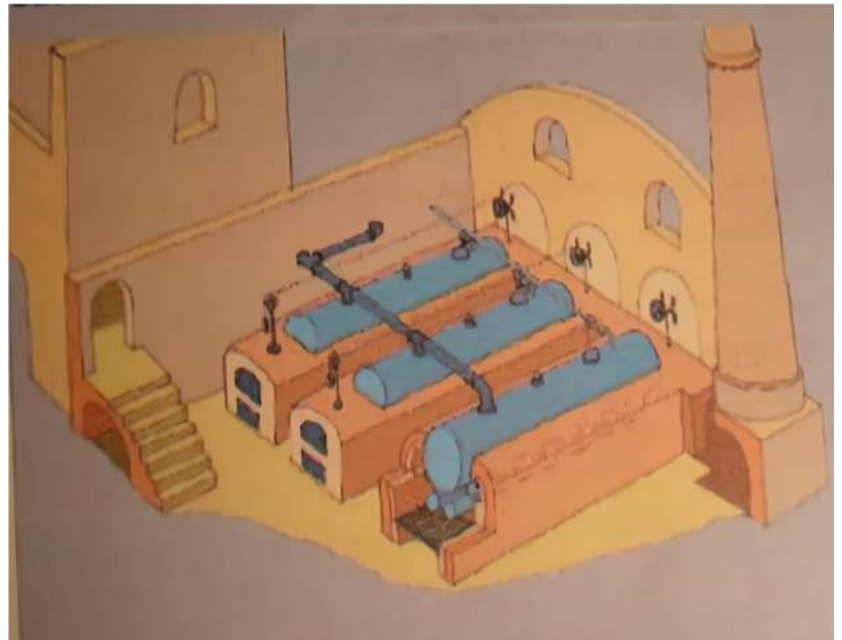
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

base of the cylinder, one approximately at its highest part, with a third one level with the pumping lever. Among the main risks for the powerhouses –were fires. Dry timbers from the roof structure and ladders, plus the large amount of oil and bait used for lubrication, making them particularly. As a preventative measure, attempts were made to make the buildings fireproof. Iron was used for the stairs and roof beams, stone slabs for the floor, eliminating wooden materials in as much as was possible.

To one side of the pumping machine house was the boiler room (Figure 2)² (Colectivo Proyecto Arrayanes, 2006), an elongated enclosure of a single level, practically half the height of the house mentioned above. Nearby must have been the sheds where firewood or charcoal was stored. Naturally, in that room were the boilers, whose bases were made of stone or brick, which were connected to the base of the chimney. The walls were made of stone laid with lime and sand mortar, flattened with the same material. They would usually have a gabled roof with openings made for ventilation.

FIGURE 2. Isometric of a section of the pumping house within the boiler room (Source: Arrayanes Project, 2006).



The chimneys, an outstanding architectural element, allowed the gases produced by the combustion process occurring under the boilers to be ejected. Their approximate height was between 16.46 and 35 m, with a diameter between 1.00 and 1.83 m at its widest

² The image belongs to an article published by the Colectivo Proyecto Arrayanes, whose purpose is to protect the mining heritage of the District of Linares, in Andalusia, Spain, where steam engines and Cornish houses were also installed.

part and a base of between 1.00 to 3.35 m. They were regularly made by using stone already available in the region for the base (white quarry is used again in the area) for up to approximately two thirds of the total height, with the rest being made from annealed red brick, although some houses used it for the totality of the body. It is deduced that this facilitated the construction process, as the partition wall was easier to raise as the height of the canyon increased. Most of the houses in the region were made separate from the pumping houses, but they could be attached, to achieve greater stability and reduce costs. Construction took a relatively short time; Barton mentions three months, providing weather conditions were favorable.

The base materials for the construction of the steam engine houses in the area were, firstly, white quarry stone (the passage of time giving them a straw-colored patina blackened by humidity), the main source of which came from Tezoantla, a nearby community southeast of Real del Monte; then, the annealed red brick was used for decorative details in the openings or as enclosures; the drainage house shows an apparent finish of ashlar in the masonry on the exterior, but one flattened with lime and sand mortar on the interior, and finally, the roofs had a wooden structure covered with *tejamanil*, interlocking wooden slats, which was later replaced by zinc sheeting (Lozada, 2008).

TECHNOLOGICAL DISPLACEMENT AND THE RECOGNITION OF INDUSTRIAL HERITAGE

At the beginning of the 20th century, this originally British technology was overtaken by the arrival of electricity: the steam engines were subsequently dismantled, leading to the destruction of almost all the buildings that housed them. Their preservation depended almost entirely on their viability of adaptation to house the new type of machines, yet that could be more complex than just creating new or additional spaces —there was no real need or perceived benefit for conservation. Almost 100 years later, in 1995, formal awareness, or valuation— of industrial architecture in Mexico began with the Comité Mexicano para la Conservación del Patrimonio Industrial, A. C.³ (CMCPI), affiliated with the International Committee for the Conservation of Industrial Heritage (TICCIH), created in 1978, and the International Council on Monuments and Sites (ICO-

³ Mexican Committee for the Conservation of Industrial Heritage, A. C., editorial translation.

mos). Subsequently, in 2006, TICCIH Mexico was created. The *Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas Federal*⁴ was passed in 1972, but industrial heritage is not explicitly protected, so there was no legal tool to prevent the loss or ruin of many buildings of this type, along with the various items inside them: machines, tools, documentation, among many others, despite the work done by the aforementioned institutions to safeguard and rehabilitate this heritage.

THEORETICAL CONSIDERATIONS ON THE REUSE OF INDUSTRIAL ARCHITECTURAL HERITAGE

In a brief allusion to the theoretical cornerstones of architecture, Vitruvius, in *The Ten Books of Architecture*, refers to three qualities that a building classified as a public utility must possess: firmness, utility and beauty (Vitruvius, 1787, p. 14). In a very similar way, the Mexican theorist José Villagrán García attributes the following values to Architecture, the: social, factual, aesthetic and useful (Villagrán & Del Moral, 2002, p. 13). That is to say, utility is an inherent part of what makes architecture what it is and differentiates it from other visual arts. However, with the passage of time and the acquisition of its status as a historical asset, architecture can modify its program of needs or even make them disappear altogether. That is why the theory of architectural restoration in general emphasizes maintaining buildings use in favor of their conservation, but, of course, as long as their historical, formal and, in fact, functional essence is not transgressed (ICOMOS, 1964).

Specifically in the case of industrial heritage, the starting point is a problem that arises when the original purpose is displaced by socio-cultural change, the availability of natural resources and, mainly, technological evolution (specialists mention this the most). In principle, the *Carta de Monterrey* points out that two of the reasons why this category of heritage suffers a greater degree of abandonment and lack of protection is the inadequacy for its modern day use in productive processes and the lack of vision by both its owners and the authorities, in being able to design new projects for its continued use (ICOMOS Mexico, 2006). Consequently, the letters of *Nizhny Tagil*, *Burra* and *Seville* call for their use to be, for present and future social benefit, part of conservation; even to be seen as a form of sustainability, for its cultural contribution to citizenship,

⁴ Law on Archeological, Artistic and Historic Monuments and Zones, editorial translation.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

as it increases people's awareness of their industrial heritage, and even for its help in mitigating business crises, acquiring a role in the economic and social regeneration of areas in decline.

Even with the benefits that a new use brings to industrial heritage, it should focus, according to the *Burra Charter* (ICOMOS Australia, 1999, pp. 1-2), on cultural significance; therefore, it should be respectful of the property as well as its essence and authenticity: if there is respect for the different contributions over time, including those related to use, they can be removed if they are considered detrimental to the place. The reintroduction of a new type of use for a place, or a change of use, would be to help a better interpretation of the site and increase the enjoyment of living, visiting or working it, but these actions must be reversible and identifiable; likewise, in the case of any reconstructions. Therefore, any adaptation must be compatible so as not to affect the existing essence, preserving the original circulation patterns and functional legibility of the property. Any new work incorporated must be empathetic to the volume, texture and, in general, the original existing architectural appearance, without falling into imitations. Something fundamental before making any change is to register the factories, associations and meanings (ICOMOS Australia, 1999, p. 3). The *Seville Charter* points out that the intervention should be a process in constant evaluation, allowing the incorporation of new data (Sobrino et al., 2018). The *Nizhny Tagil Charter* suggests the inclusion of an exclusive area to represent the original use of the property (TICCIH, 2003). Models, plates, videos, among others, can be valuable tools for this purpose.

The implementation of an ideal use for industrial heritage, which has longevity or that can be constantly renewed, making it more sustainable in the long term, is not considered easy, given the rapid evolution of technology, which accelerates the obsolescence of the eventual project, and implies an adequate selection of the assets that can be restored (Sobrino et al., 2018). In this sense, a methodology will be proposed that, from the surveying of the properties, the programming of its intervention and in general the whole process of execution and subsequent maintenance, will take into account technological innovation. The importance of creating projects for productive economic activities, such as tourism or the provision of services, requires the consensus and support strategies of governments, as well as financing, tax incentives and specialized guidance for the development of projects for the companies that own these historic properties. These assets should be included in municipal heritage catalogs, urban plans and rehabilitation areas

when they are abandoned or in the process of deterioration. On the other hand, when carrying out the proper identification and valorization, not only the architectural and aesthetic instances should be taken into account, but also the functional, technological and sociological ones also (ICOMOS Australia, 1999; TICCIH, 2003; Sobrino et al., 2018). Use, then, could be continued, modified or reinstated as a preferable and appropriate form of conservation.

In short, although the original use of the Cornish engine houses has been displaced in present-day life, it is important to attempt to reuse them in order to favor their conservation. In the following section, an architectural analysis of the most complete vestiges remaining in the study region is put forth.

STEAM ENGINE HOUSES IN THE MINING DISTRICT OF PACHUCA AND REAL DEL MONTE

The British arrived in Real de Monte in 1825 and had the machinery in place by 1826, when they began to install it as the mines were being rehabilitated, mainly on the Vizcaína vein mines. According to Randall (1977), the first machine was assembled at the Morán mine: it was small and horizontal, but there are no traces of the powerhouse (pp. 74-77).

A list of the mines that had steam machinery and buildings of from the Cornish time or later has been made. Several publications record them, such as *La minería: el Distrito Minero Pachuca-Real del Monte a través de la Historia* (Soto, 1985)⁵ as well as *Inmigrantes británicos en el Distrito Minero de Real del Monte y Pachuca 1824-1947* (Villalobos, 2004)⁶ and *Ruta de la plata* (Oviedo & Hernández, 2011)⁷; also tourist audiovisuals, such as Hidalgo Tierra Mágica, A. C. (2021), among others. Thus, the following are referred to:

- *Pachuca*: Maravillas, Guadalupe, Xotol, Santa Gertrudis, Corteza, San Pedro la Rabia, Rosario, Bordo, Pabellón, San Juan. Later non-cornic: Minerva, Hacienda de Guadalupe, Hacienda de San Francisco, Camelia.
- *Real del Monte*: Morán, Dolores, Acosta, Terreros, San Cayetano and Dificultad.⁸

⁵ Mining: the Pachuca-Real del Monte Mining District through History, editorial translation.

⁶ British immigrants in the Real del Monte and Pachuca Mining District 1824-1947, editorial translation.

⁷ *Silver route*, editorial translation.

⁸ The Dificultad mine, which is of German origin, has the largest steam engine house in the district; it is not described in the present article, but will form part of

- *Mineral de la Reforma*: San Juan la Blanca, Blanca, San Agustín la Blanca, San Barrón, Dos Carlos, San Guillermo, San Francisco, Santa Gertrudis and Cabañas.
- *Omitlán* (later, non-cornic): Hacienda de Velasco, Hacienda de Sánchez y Cabrera.

For the powerhouses, only photographic records survive to tell the tale of the predominance they once had over the landscape. Among them, the Maravillas mine (Figure 3) and the Xotol mine (Figure 4): yet, architecturally, only the chimney of the latter survives.

The following is a list of the mines where the four best preserved Cornish engine houses remain within Pachuca and Real del Monte, along with a hypothetical reconstruction of their likely original forms.



FIGURE 3. Maravillas Mine (Source: Soto, 1985, p. 250).



FIGURE 4. Xotol Mine, Barrio de Camelia (Source: Mediateca del INAH, ca. 1900).

The Corteza mine (Figures 5, 6 and 7) is located north of Pachuca, in the Anáhuac neighborhood, one of the most disadvantaged in the city. According to data from the Archivo Histórico de Minería, in a report by the mayor of Tulancingo, Pedro José de Leóz, by 1750 good metals were being extracted from it. In 1770 another report, made for the Viceroy Marquis de Croix, mentions it as abandoned due to it being too full of water, a situation that continued until 1780. At the beginning of the nineteenth century it began to enter production again, but due to the pressure of the insurgents,

a later study of the continued use of steam machinery subsequent to those of the Cornish type.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

in 1812 it was abandoned again. Steam technology was installed after 1860. It came to function as a warehouse for diamond drilling samples of the Real del Monte and Pachuca Company (Archivo Histórico de la Compañía de Real del Monte y Pachuca [CRDMYP], 2010).

The mine has no current use; its vestiges are abandoned and parts of the roof and walls have already collapsed. There are no visible traces of the chimney.

FIGURE 5. La
 Corteza Mine
 (Source: Villalobos,
 2004, p. 26).



FIGURE 6. La
 Corteza Mine.
 Current state
 (Source: Hidalgo
 Tierra Mágica, A. C.,
 2021).



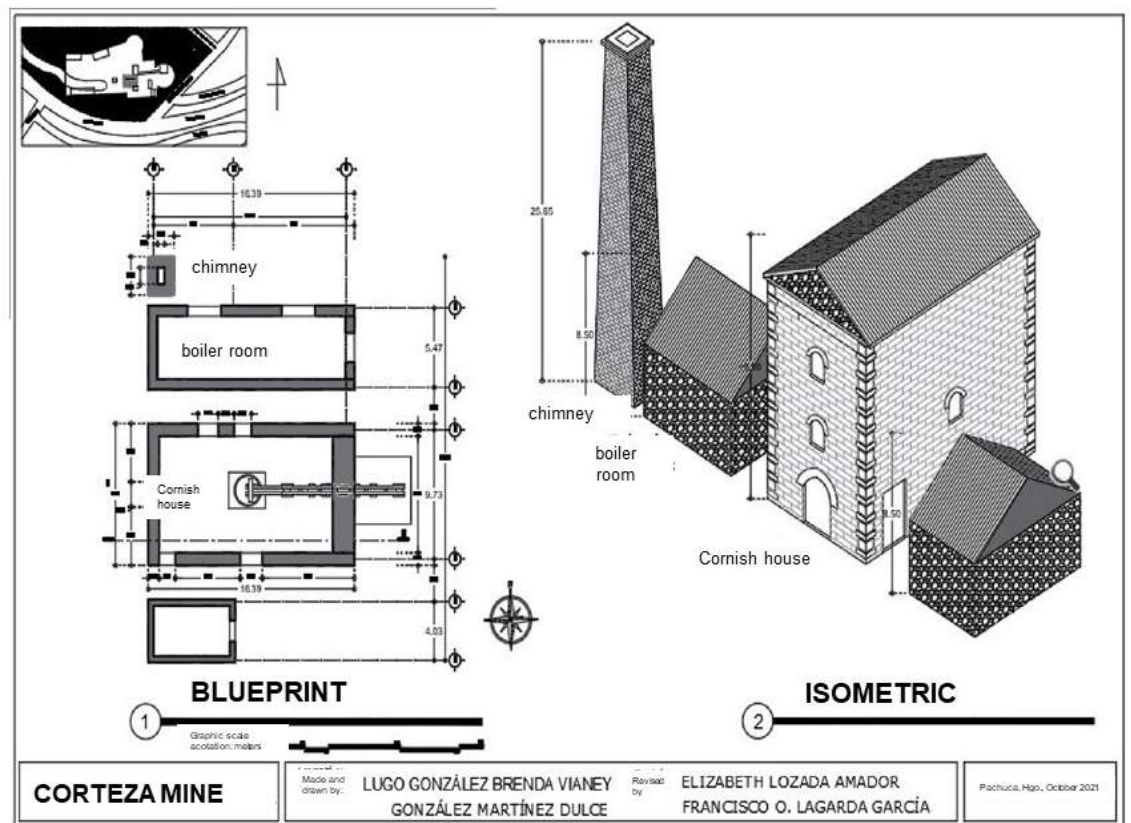


FIGURE 7. La Corteza mine. Hypothetical reconstruction (Plan: Lugo, & González, 2021).

The San Pedro la Rabia mine is north of Pachuca (Figure 8), in the middle of a desolate landscape where the expanding urban sprawl has not yet reached. Although it is difficult to get close to it, it can be seen from the road leading to the Cristo Rey viewpoint on the Santa Apolonia hill. This powerhouse is different in that it has a chimney attached to it (in the others the chimneys are free-standing) (Figure 9). Its state of conservation is perhaps the most dilapidated, but its natural context makes it stand out and gives identity and historical context to the landscape of the region. It currently has no practical use or function.

The proposed use for the two previous sites is to incorporate them into the Mining Archaeological Route of Pachuca,⁹ in order to visualize them externally. In the meantime, it is necessary to consolidate the buildings and rehabilitate the complex in order to approach the site in an orderly and safe manner. In La Corteza, since

⁹ Tourist tours promoted by the municipality, during which you can visit some of the mining sites, including the Paraíso mine, where you can enter the patio and the winch house. The remains of the Camelia mine are also included. Some other mining complexes can only be seen from the outside, such as the Hacienda de Loreto and the San Juan mine; others can be seen in the landscape, such as the aforementioned chimney of the Xotol mine.

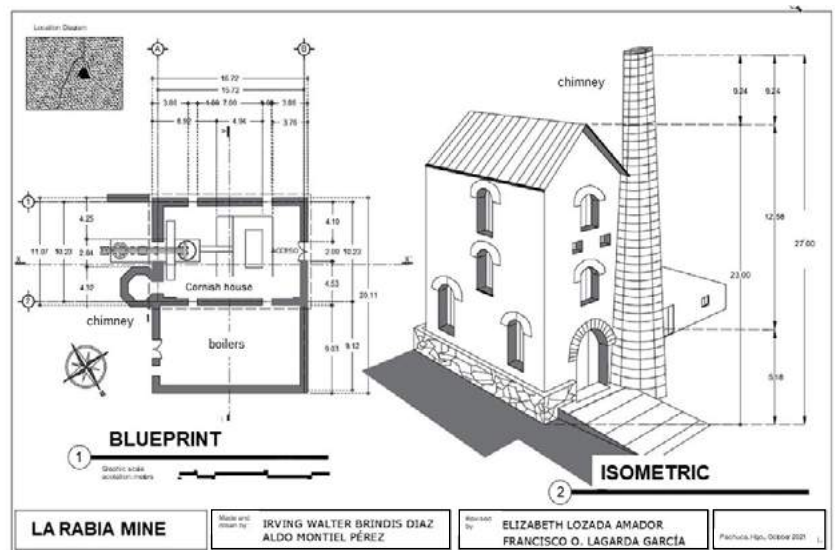
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 8. San Pedro la Rabia Mine
 (Source: Schwartz, 2021, <https://projects.exeter.ac.uk/cornishlatin/cornishlatinamerica.htm>)



FIGURE 9. San Pedro la Rabia mine. Hypothetical reconstruction (Plan: Brindis, & Montiel, 2021).



it is immersed in the urban stain, it would be possible to think of a complex for community use that would benefit the neighborhood where it is located.

The Dolores mine is located in Real del Monte (Figures 10, 11), next to the main public parking lot for visitors to the town. It was exploited since the 18th century by Pedro Romero de Terreros. The British company received it in ruinous conditions. According to the inventory of 1824, it was an operating shaft 135 m deep, with the mouth provided with masonry arches, walls, remains of galleries, stables and barns, all in a disastrous state. By 1849 the British handed it over to the Mexican Company with the following: “A steam engine with a 65-inch cylinder, used in the general drainage; its three boilers; buildings for living quarters and for housing the engine, boilers and a furnace; three sets of pumping apparatus”¹⁰ (Randall, 1997, pp. 240-241). Warehouses and workshops

¹⁰ Editorial translation from the Spanish version.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

for carpenters and blacksmiths, stables for hundreds of mules and horses, and barns to store their straw and other fodder were built in the yard (Todd, 1977).

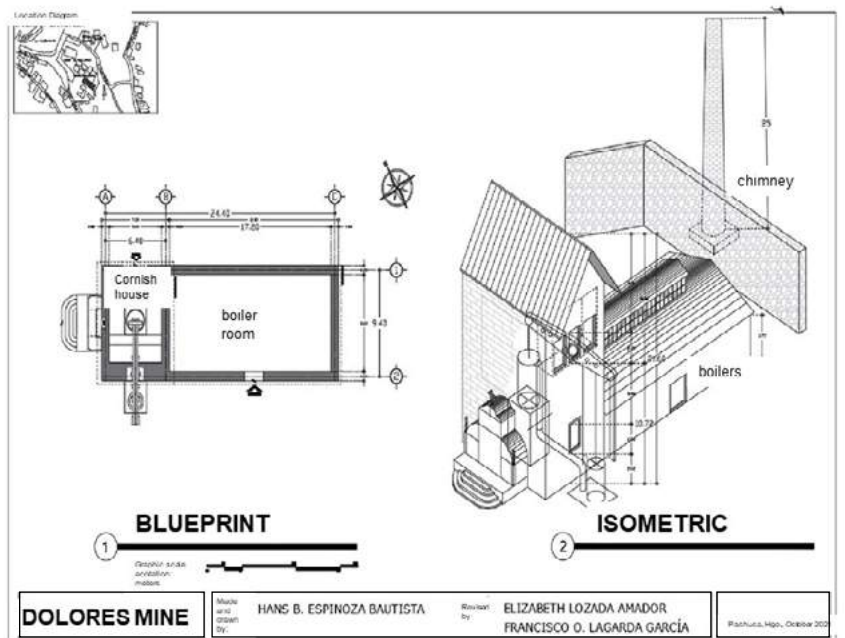
Current use: it is being rehabilitated by the Real del Monte and Pachuca Company and the Archivo Histórico y Museo de Minería, A. C., as a site museum and a school of design and crafts.

The Acosta mine (Figures 12, 13) is located within the boundaries of the town of Real del Monte; and still has passable vehicular access road. Its exploitation began in the Spanish era, pass-

FIGURE 10. Dolores Mine (Photo: Lozada, 2007).



FIGURE 11. Dolores Mine. Hypothetical reconstruction (Plan: Espinoza, 2021).



ing through English and North American entrepreneurs, and it still has vestiges from that time. The arrival of steam technology at the mine was recorded in mid-1839, when John Rule ordered the installation of a 30” engine (Randall, 1997, pp. 109-110). By 1861 it had two steam engines, which were dismantled along with the buildings that housed them. The current Cornish house that stands out in the complex dates back to 1874, a date carved on its east facade. It houses an engine that was completed on January 11, 1875. The bases of the boilers are preserved and its chimney, is one of the only ones that remains perfectly preserved in the region. The superintendent’s living quarters are also preserved from the same period (Archivo Histórico y Museo de Minería, 2008). It is currently a site museum in which the entire complex has been restored, yet, the Cornish house, together with its chimney, are the undisputed protagonists of the place.

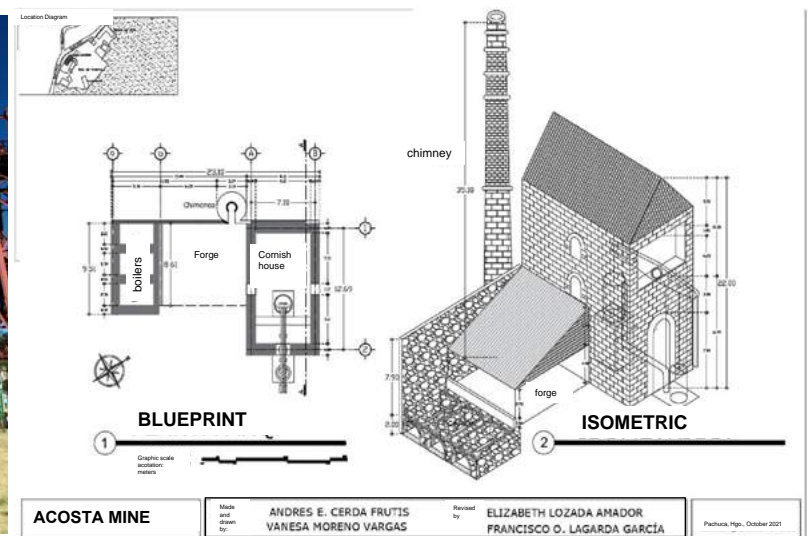


FIGURE 12. Acosta Mine (Photo: Lozada, 2007).

FIGURE 13. Acosta mine. Hypothetical reconstruction (Plan: Cerda, & Moreno, 2021).

USE AND CURRENT STATUS OF CORNISH PUMP HOUSES IN ENGLAND AND SPAIN

The county of Cornwall, England, is undoubtedly the main reference in the preservation of the eponymous, i.e., Cornish, engine houses that arose during the Industrial Revolution. Perhaps because of the large number of engine houses that were built there, there has been greater conservation and today, many of them can be seen completely restored, as well as some on display, with their machines still working, as if they had never stopped over a century

ago —such as is the case of East Pool Mine, a site museum where the steam engine is preserved (Figure 14). Another case is East Wheel Rose: the engine house ended up immersed in what now serves as an amusement park, with a little steam train that makes it different and uniquely attractive to children (Dinning, 2014, p. 1).

Other cases of reuse are found at Wheal Lushington, where one such house was repurposed as a private residence and another as a coffee shop (Nilfanion, 2010). It is believed that the residence never had the machinery installed in the first place

In 2006 the Cornwall and West Devon Mining Landscape was designated a World Heritage Site, based on the criteria of its industrial impact in the United Kingdom and the world: it retains its urban and rural landscape integrity satisfactorily enough and there is clear authenticity in form, design and materials as well as in the location of the elements, as the mines, machinery and associated buildings are well consolidated and even the loss of some of their architectural details is reversible. The protection of the area has been reinforced with the world designation, declarations and local plans that set the guidelines for protection and management (Unesco World Heritage Convention, 2021).

If there is one place in the world after England that preserves the largest number of Cornish engine houses, it is the Linares region of Spain (Figure 15). Their current use is limited to serving as a testimony of history and now forms part of a popular tourist route. The architectural complexes, which had other types of spaces, such as offices, workshops, and living quarters, among others, have been adapted to current uses. In these places the rehabilitation has touristic purposes, with the use of the natural landscape. Their state of conservation allows them to be properly identified. The Los Lores mine, in this area, with the help of decorative lighting, highlights its constructive manufacture and allows appreciation of its aesthetic value, not really originally a priority in the construction of a building house machinery.

ANALYSIS OF RESULTS

The importance of the architectural vestiges of the Cornish powerhouses remaining in the region studied could not be doubted: each one of them shows constructive and basic area distribution variants that, together with their territorial context, make them unique.

As for their repurposing, most of the cases of rehabilitation that have been presented now are part of a museum complex, and serve as a landmark in the landscape environment, as in Linares.

The reduced space inside the powerhouses and the need to intervene as little as possible in the existing vestiges for archaeological studies make their rehabilitation almost a contemplative exercise. The constructed spaces surrounding them are more easily adapted to modern uses, and in the houses that have been rehabilitated, they have been placed at the service of the whole complex. The engine house that served as a residence or dwelling house and its cafeteria in England are notorious, considering that, despite its cramped, tall, narrow yet sturdy shape -in general not spacious-, it was still possible to adapt to a new purpose, showing that even when it is inconvenient to inhabit an original and historic space, it is still possible —and can often be wonderful and unique as a result.

It is evident that the Cornish houses that have a current use are preserved in better physical condition than those who have not found a new purpose, and although they are incomplete, there has been no need to reconstruct their missing parts, since the characteristic design of their architecture allows this to be done in plans and models that already constitute a legacy for future generations.

Regarding what remains in the study region, those located in Real del Monte: the Acosta mine and the Dolores mine, are part of complexes rehabilitated as site museums. The constant vigilance and attention obtained by using the constructions makes their maintenance and future more secure.

In the case of those located in Pachuca, the difficulty of access currently prevents a hypothetical reconstruction of greater scope, but their state of conservation, in addition to historical photographs, allow for their architectural identification; however, the sites lack of clarity on rightful land ownership makes it very difficult to push restoration initiatives. For this reason, their importance is documented and recorded, while the possibility of rehabilitating these facilities and making them the trigger for the development of the surrounding areas is being pursued.

CONCLUSIONS

The nineteenth-century Cornish houses, built around British steam technology, in the Mining District of Pachuca and Real del Monte are tangible testimony of a unique industrial heritage in Mexico, an enclave of something that in the United Kingdom is regarded as world heritage. The district could have been formed as a homogenized region for this type of architecture, but this possibility was lost over time, leaving only isolated cases that separated would have required greater care and attention, unfortunately this has

not been the case. The Cornish houses of Pachuca are at risk because of their apparent abandonment which, it is assumed, is partly due to their lack of a modern day purpose. This does not suggest that they should have a random use forced upon them without first carrying out a proper architectural, territorial and archaeological study of each site to determine the correct execution of intervention (of which an approximation has been made here). Each site has its own complex set of circumstances, such as ownership status and economic capacity, in addition to: territorial accessibility and socio-cultural environment, which can give properties definite advantages or disadvantages. Therefore, the rehabilitation of the Cornish houses in Real del Monte was always a more viable and likely occurrence, due to its access routes and the tourist attraction that the site has become in the back drop of one of Mexico's registered quintessential '*pueblos mágicos*' (magical towns). The cases in Pachuca require generating the conditions for approaching these sites, including pedestrian and vehicular pathways and security for visitors. Their reuse can be part of the socio-economic regeneration where they are immersed, as established in the *Nizhny Tagil Charter* in point 5.V:

Continuing to adapt and use industrial buildings avoids wasting energy and contributes to sustainable development. Historic heritage can play an important role in the economic regeneration of deteriorated or declining areas. The continuity implied by reuse can provide psychological stability to communities facing the sudden end of a long-standing source of employment (TICCIH, 2003, p. 4).¹¹

So, although mining is no longer the primary source of employment in the area, the possibility of rescuing all of its historically significant buildings should not be underestimated. The region has a history that should be exalted and an identity that needs to be reinforced through the tangible witnesses it still has, but there is a lack of will, initiative and awareness of the benefits that can be generated by undertaking the rescue of these buildings. Much remains to be studied about the case and also about buildings for non-Cornish steam engines -yet this must be undertaken in a separately dedicated study-, one which represents the different stages of industrial development, yet the focus must be on building upon history and, above all, to bring it closer to the society that

¹¹ Editorial translation from the Spanish version.

now has inherited it, providing it with a purpose and thus new life in the 21st century.

REFERENCES

Archivo Histórico, Compañía de Real del Monte y Pachuca. (2010). *Catálogo documental de la sección Beneficio y Comercialización de Metales (1904-1974)*. North Fondo Norteamericano. Compañía de Real del Monte y Pachuca.

Archivo Histórico y Museo de Minería, A. C. (2008). *Museo de Sitio Mina de Acosta*. Archivo Histórico y Museo de Minería, A. C.

Barton, D. (1999). *Cornwall's Engine Houses*. Tor Mark Press.

Cano, J. M. (2010). Tecnología cónica para el desagüe de minas: motores y casas tipo Cornish. *De Re Metallica*, 15, 13-20.

Colectivo Proyecto Arrayanes. (2006). *Distrito Minero Linares-La Carolina-Andalucía, España* [Web page]. https://www.proyectoarrayanes.org/revolucion_tecnologica.php

Crofton Beam Engines. (2015). *Crofton Beam Engines* [Web page]. <https://www.croftonbeamengines.org/engines/the-cornish-cycle>.

Dinning, P. (February 9, 2014). *East Wheal Rose, Engine House at Lappa Valley Steam Railway-Tin Mining in Cornwall* [Online video]. <https://www.youtube.com/watch?v=0wR3mTqpKUQ>

Hernández, I. (2002). *La tecnología del vapor en la mina de Acosta, Real del Monte, Hgo., durante el siglo XIX, desde la perspectiva de la arqueología Industrial*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Hidalgo Tierra Mágica, A. C. (May 17th 2021). *Casa de máquina Cornish, Cornish Engine en la Comarca Minera en Hidalgo* [Video online]. <https://www.youtube.com/watch?v=SKE1qtpmLPk>

ICOMOS. (1964). *Carta de Venecia*. Consejo Internacional de Monumentos y Sitios.

ICOMOS Australia. (1999). *Carta de Burra*. ICOMOS Australia.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

ICOMOS México. (2006). *Carta de Monterrey sobre conservación del patrimonio industrial*. ICOMOS Mexicano, A. C.

Laws, P. (1973). *Cornish Engines*. The National Trust.

Laws, P. (1978). *Cornish Engines and Engine Houses*. The National Trust.

Lozada, E. (2008). *Casas de máquinas para desague de las minas, siglo XIX* (Master's Thesis). Universidad Nacional Autónoma de México.

Oviedo, B. (March 13, 2021). *El legado patrimonial de influencia Cornish en Pachuca y Real del Monte, Hidalgo* [Web page]. TICCIH México. <http://www.ticcihmexico.org/el-legado-patrimonial-de-influencia-cornish-en-pachuca-y-real-del-monte-hidalgo>

Oviedo, B., & Hernández, M. A. (2011). *Ruta de la Plata*. Archivo Histórico y Museo de Minería.

Nilfanion. (August 9, 2010) The former Wheal Lushington engine house in Porthtowan, Cornwall. It has been converted into a cafe. [Página web] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wheal_Lushington,_Porthtowan.jpg

Randall, R. W. (1977). *Real del Monte: una empresa minera británica en México*. Fondo de Cultura Económica.

Schwartz, S. P. (October 7, 2021). *The Cornish in Latin America* [Web page]. <https://projects.eexeter.ac.uk/cornishlatin/cornishinlatinamerica.htm>

Sobrinho, J., & Sanz, M. (2018). *Carta de Sevilla de patrimonio industrial 2018. Los retos del siglo XXI*. Junta de Andalucía.

Soto, N. (1985). *La minería: el Distrito Minero Pachuca-Real del Monte a través de la historia*. Gobierno del Estado de Hidalgo.

The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage. (2003). *Carta de Nizhny Tagil sobre patrimonio industrial*. The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage.

Todd, A. C. (1977). *The Search for Silver. Cornish Miners in Mexico 1824-1947*. Lodenek Press.

Unesco World Heritage Convention (October 8, 2021). *World Heritage List*. Cornwall and West Devon Mining Landscape [Web page]. <https://whc.unesco.org/en/list/1215>

Villagrán, J. and Del Moral, E. (2002). *Arquitectura y conservación*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Villalobos, R. (2004). *Inmigrantes británicos en el Distrito Minero de Real del Monte y Pachuca 1824-1947. Un acercamiento a la vida cotidiana*. Archivo Histórico y Museo de Minería.

Vitruvius, M. (1787). *Los diez libros de arquitectura* (translated by J. Ortiz & Sanz). Imprenta Real.

ABOUT THE AUTHORS

Elizabeth Lozada Amador

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), Mexico

elozada@uaeh.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8441-7078>

Full-time research professor at the Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). Doctor of Science in Architecture and Urbanism from the School of Engineering and Architecture (Instituto Politécnico Nacional [IPN]), Master of Architecture from the National Autonomous University of Mexico (UNAM); field of knowledge: restoration of monuments. In her two theses she deals with the theme of industrial mining heritage. To date, she has been teaching for 12 years in the Bachelor's Degree in Architecture. His research focuses mainly on the study and conservation of architectural heritage, where he has participated in the publication of articles, preparation of preliminary projects and as a resident of work.

Francisco Omar Lagarda García

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), Mexico

flagarda@uaeh.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3379-3962>

Full-time professor at the Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). Architectural engineer by the Instituto Politécnico Nacional (IPN), master and doctor by the National Autonomous University of Mexico (UNAM), has titles across topics of Investment Projects in Historic Buildings and Reconversion of Historic Properties respectively; coordinator of the

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Bachelor of Architecture from 2015 to 2017; currently designs the Master of Architecture for the UAEH and conducts research “Rescue of historic buildings in Hidalgo”. Author of the article “Valor histórico del inmueble”.

Procesos de gestión del patrimonio urbano de la ciudad de Xalapa, Veracruz, México. Intervenciones: participación social e institucional

Urban Heritage Management Processes in the City of Xalapa, Veracruz, Mexico.

Interventions: Social and Institutional Participation

DOI: 10.30763/intervencion.255.v2n24.34.2021 · AÑO 12, NÚMERO 24: 222-247 · YEAR 12, ISSUE NO. 24: 222-247

Postulado/Submitted: 09.08.2021 · Aceptado/Accepted: 26.11.2021 · Publicado/Published: 28.12.2021

Gladys Martínez Aguilar

Facultad de Arquitectura, Región Xalapa,
Universidad Veracruzana (FAUV), México
glamartinez@uv.mx
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7875-2016>

Polimnia Zacarías Capistrán

Facultad de Arquitectura, Región Xalapa,
Universidad Veracruzana (FAUV), México
zpolimnia@uv.mx
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3959-3264>

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo · Traducción por/Translation by Lucienne Marmasse

[Ir a versión
en español](#)

RESUMEN

El texto presenta un estudio sobre el Centro Histórico de la ciudad de Xalapa, Veracruz, con el fin de explicar las condiciones actuales de su patrimonio edificado. Se parte del análisis del contexto sociopolítico en el que se ha generado la transformación de la ciudad: las pérdidas, valoración y defensa de los inmuebles históricos. Con base en fuentes documentales y trabajo de campo, se construye una interpretación sobre los fenómenos que inciden en las formas de apreciar e intervenir ese patrimonio; asimismo, se exponen los principales enfoques y evidencias de casos representativos que ofrecen una mirada del complejo desafío de la conservación del patrimonio xalapeño.

PALABRAS CLAVE

patrimonio edificado; Xalapa; intervenciones; defensa del patrimonio; valoración

[Go to English
version](#)

ABSTRACT

This text presents a study on the Historical Center of the city of Xalapa, in the state of Veracruz, to explain the current conditions of its built heritage. Starting with an analysis of the sociopolitical context which has generated the city's transformation: losses, appreciation, and defense of historical buildings. Based on documentary sources and fieldwork, it builds an interpretation of the phenomena that affect the way this heritage is appreciated and intervened; furthermore, it presents the main points of view and evidence of representative cases that offer a glimpse of the complex challenge of conserving Xalapa's heritage.

KEY WORDS

built heritage; Xalapa, interventions; defense of heritage; assessing values

Procesos de gestión del patrimonio urbano de la ciudad de Xalapa, Veracruz, México. Intervenciones: participación social e institucional

[Go to English version](#)

DOI: 10.30763/intervencion.255.v2n24.34.2021 · AÑO 12, NÚMERO 24: 224-235

Postulado: 09.08.2021 · Aceptado: 26.11.2021 · Publicado: 28.12.2021

Gladys Martínez Aguilar

Facultad de Arquitectura, Región Xalapa,
Universidad Veracruzana (FAUV), México

glamartinez@uv.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7875-2016>

Polimnia Zacarías Capistrán

Facultad de Arquitectura, Región Xalapa,
Universidad Veracruzana (FAUV), México

zpolimnia@uv.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3959-3264>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

RESUMEN

El texto presenta un estudio sobre el Centro Histórico de la ciudad de Xalapa, Veracruz, con el fin de explicar las condiciones actuales de su patrimonio edificado. Se parte del análisis del contexto sociopolítico en el que se ha generado la transformación de la ciudad: las pérdidas, valoración y defensa de los inmuebles históricos. Con base en fuentes documentales y trabajo de campo, se construye una interpretación sobre los fenómenos que inciden en las formas de apreciar e intervenir ese patrimonio; asimismo, se exponen los principales enfoques y evidencias de casos representativos que ofrecen una mirada del complejo desafío de la conservación del patrimonio xalapeño.

PALABRAS CLAVE

patrimonio edificado; Xalapa; intervenciones; defensa del patrimonio; valoración

INTRODUCCIÓN

Xalapa, conocida como la “Atenas Veracruzana”, ha llegado al siglo XXI con un sentir colectivo de gran pérdida respecto de su patrimonio edificado. Esa percepción social pare-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

ce contrastante, si se considera que es de las primeras ciudades en el país en contar con declaratorias de protección de su centro histórico (1988 y 1990). Suponer que lo anterior es consecuencia de fallas en las protecciones legales o institucionales sería una conclusión apresurada: la realidad es más compleja. Al explorar las acciones de protección, se encuentran diversos fenómenos relacionados con la apreciación del centro de población, su historicidad y su significación.

Es claro que durante el siglo xx Xalapa, como capital del estado de Veracruz, experimentó un notable incremento poblacional, lo que se tradujo en una diversificación de actividades y una demanda de servicios, infraestructura y movilidad que se atendieron con la idea de mejora, embellecimiento y aun progreso, dando paso a nuevas tipologías arquitectónicas y urbanas. De ahí la interrogante: ¿qué factores han incidido en las formas de entender e intervenir el hoy denominado *centro histórico* de la ciudad y hasta qué punto se constituyen en causas de alteración y pérdida así como en medios y formas de proteger lo valorado? El presente texto es un avance de la investigación que tiene por objeto explicar la diversidad de intervenciones en el Centro Histórico de Xalapa con base en la identificación de los fenómenos transformadores de la ciudad, de las pérdidas y de las luchas por preservar la memoria histórica, tendencia que pareciera no tener resultados completamente satisfactorios.

RETROSPECTIVA HISTÓRICA DE XALAPA

Gilberto Bermúdez Gorrochotegui (2018) relata el proceso de conformación de los barrios de la población totonaca originaria: un asentamiento moldeado por una topografía que durante el periodo virreinal propició una traza irregular, configurada por calles y callejones y barrios¹ con una tipología común de casas de mampostería con patios centrales y cubiertas con teja inclinadas.

El ímpetu modernista del México independiente hizo que la hoy capital del estado, con su ubicación estratégica, se desarrollara en el ámbito comercial y productivo; en esas condiciones se dio el asentamiento de diversas fábricas y haciendas, cuyas extensiones

¹ Los núcleos prehispánicos fueron la base para que la traza virreinal se adecuara a las indicaciones de las *Ordenanzas de descubrimiento, nueva población y pacificación de las Indias* expedidas por Felipe II en 1573, principalmente en lo concerniente a la estructuración urbana en barrios. Así, Xalapa se integró por los barrios identificados según sus templos y advocaciones, como El Calvario, San José, Santiago y el monasterio franciscano de la Natividad de María, núcleo central de la configuración urbana que legó el nombre de Xallapan (véase Bermudez, 2018, pp. 39-40).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

de tierra y dinámica económica rodearon la mancha urbana aun hasta la tercera década del siglo xx (Villanueva, 2011, p. 137). El esplendor arquitectónico que mostraba la ciudad, caracterizado por expresiones eclécticas en sus obras institucionales y viviendas de comerciantes, contrastaba con la sobriedad y pobreza de algunos barrios, como el de Xallitic. Desde la década de 1930 la ciudad agregó a su repertorio arquitectónico lenguajes neocoloniales y, posteriormente, obras funcionalistas que evidencian la influencia e impacto del movimiento moderno en la capital.

EFECTOS DE LA MODERNIZACIÓN DEL SIGLO XX

El siglo xx compendia la dicotomía existente entre el aplauso por el progreso y los sentimientos de pérdida tras el arrasador desarrollo. De una parte, la promoción de las construcciones modernas y las soluciones radicales a las problemáticas urbanas; de la otra, la promoción de la investigación y el rescate arqueológicos, concomitante a las acciones legales para la conservación de monumentos históricos, revela la intensidad del impacto en el tejido urbano de Xalapa. Ésta, con la modificación de vialidades y la mutilación o sustitución de inmuebles antiguos, que incluyó el tendido de drenaje público (1951) y la pavimentación de las arterias centrales, inició un proceso de transformación que antepuso la movilidad vehicular, icono del progreso.

Las ampliaciones de algunas calles dieron paso a edificaciones hoy representativas del llamado “movimiento moderno” en la ciudad, pues las estructuras de varios niveles en concreto y vidrio, y el uso mixto de las edificaciones, poco a poco formaron parte de la dinámica socioeconómica del siglo xx. El aprovechamiento como pasajes de las plantas libres en tres de los principales edificios: Tanos, Enríquez y Estela, los ha convertido en iconos, utilizándose como callejones comerciales de paso peatonal en donde el transeúnte puede, además, tomar atajos.

Las obras de perforación del túnel del viaducto bajo el parque Juárez, en 1972, desvelaron vestigios del convento franciscano de la Natividad de María,² poniendo de manifiesto la fragilidad de un pasado histórico ante el empuje de la modernización. Mismo criterio con el que se realizaron demoliciones para el ensanchamiento de vías en pro de la continuidad y fluidez del tránsito vehicular: la apertura de la avenida Ávila Camacho, entre 1941 y 1942, la ampliación de la calle Enríquez, en 1950 (Pasquel, 1979, p. 58), la construcción del puente de Xallitic, en 1956, la habilitación de

² Principal centro de evangelización, datado en 1534 (Gutiérrez, 1981, p. 14).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

calle para el paso de transportes (en 1970 la calle Miguel Palacios pasó de callejón peatonal empedrado a vehicular y en 2011 se recuperó como vía peatonal) y la polémica extensión de los primeros dos tramos de la calle Xalapeños Ilustres, en 1990, entre otras (Pabello, 1988; Pasquel, 1979; H. Ayuntamiento de Xalapa, Veracruz, 1987-1992) (Figura 1).

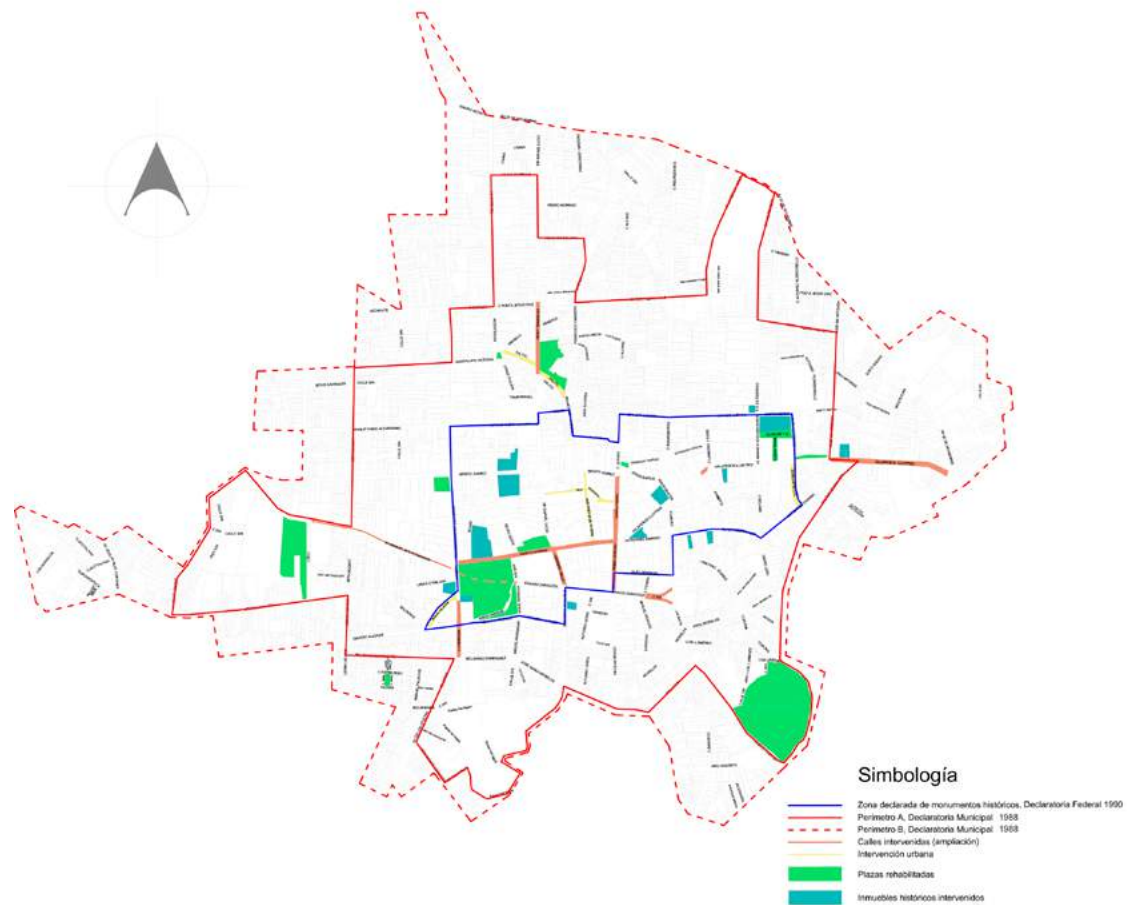


FIGURA 1. Plano del Centro Histórico de la ciudad de Xalapa, Veracruz, en el que se señalan con colores las principales intervenciones: azul, en inmuebles; verde, en las plazas; café, las calles ampliadas; amarillo, mejoras de imagen urbana y banquetas; línea azul, la Zona de Monumentos Históricos por declaratoria federal de 1990; línea roja, el perímetro A, y también rojo, pero con línea punteada, el perímetro B de protección por declaratoria municipal de 1988 (Plano: Morales, 2021).

Si bien las primeras políticas de protección estatales nacieron en la primera mitad del siglo xx,³ los instrumentos legales relativos

³ Uno de los primeros propósitos fue la valoración de los vestigios prehispánicos, con lo cual se logró, en 1957, la fundación de la Escuela de Antropología y el Museo de Antropología de Xalapa; posteriormente, en 1978, la Universidad Veracruzana

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

a aquéllas no lo hicieron sino hasta finales de 1978,⁴ el mismo año en que en Xalapa se creó la delegación en Veracruz del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), cuya sede se trasladaría, tres años después, a la ciudad y puerto del mismo nombre, quedando en la capital una oficina representativa (Núñez y Ortiz, 2019). En ese año el Instituto de Antropología de la Universidad Veracruzana elaboró un registro con más de 1 600 inmuebles (Ortega, 1981) con lo cual se reconoce, pese a las pérdidas, la existencia de un amplio patrimonio arquitectónico. En 1988 el municipio realizó una declaratoria de centro histórico, con su correspondiente reglamento, la cual estableció una delimitación organizada en dos perímetros de protección, según la densidad y el valor de las 308 edificaciones incluidas. Finalmente, en 1990 se hizo la declaratoria federal de Zona de Monumentos Históricos, que incluye 51 inmuebles.⁵

Aunque Xalapa muestra una menor densidad de monumentos en relación con otras ciudades del territorio mexicano (Díaz-Berrio, 1986, p. 171), comparte con muchas de ellas el interés por preservar el pasado. Así, se abre otra perspectiva para el análisis de los fenómenos que inciden en la protección de su patrimonio.

VALORACIÓN SOCIAL Y DEFENSA DEL PATRIMONIO

Para reducir las afectaciones a la herencia cultural de Xalapa y recuperar la historicidad de la ciudad, surgieron diversos colectivos: el grupo Pro-Defensa del Patrimonio Arquitectónico, Histórico y Cultural de Xalapa, A. C. (1982), el Comité Pro-Defensa de la Vivienda de Xalapa (1989), Patrimonio y Conservación, A. C. (2009), Xalapa Antiguo (2014), entre otros (Figura 2). Se creó la representación regional del Consejo Internacional de Sitios y Monumentos (ICOMOS, por sus siglas en inglés), que también contó con la participación del Colegio de Arquitectos. Aunado a ello, de 1995 a 2001 en la Universidad Veracruzana (UV) funcionó la Maestría en Restauración Arquitectónica de Bienes Culturales, cuyos egresados han sumado esfuerzos para la preservación del patrimonio edificado del estado.

(UV), con el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), estableció la delegación del INAH en Veracruz, instalada en el museo y dirigida por Alfonso Medellín Zenil (Núñez y Ortiz, 2019).

⁴ Cuando el Gobierno del estado derogó la Ley de 1944 y creó la número 339, Sobre Protección y Conservación de Lugares Típicos y de Belleza Natural, en acuerdo con los lineamientos de la Ley Federal de 1972 (Segobver, s. f.; Gobierno del estado de Veracruz-Llave, 1978).

⁵ Esos criterios son el objeto de una investigación más amplia que se encuentra en proceso y permitirá fundamentar la selección de inmuebles, los aspectos valorados y las diferencias en dichos criterios.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 2. Protestas ciudadanas ante la demolición de casas antiguas por la ampliación del acotamiento de la calle Xalapeños Ilustres (Fuente: Xalapa en la historia, 2017).



Entre los logros de esos colectivos cabe destacar: la suspensión de las demoliciones del antiguo Cementerio Xalapeño, y la obtención de su declaratoria federal, así como del conjunto arquitectónico Salvador Díaz Mirón, frente al parque de Los Berros; el cese a las alteraciones parciales al parque Juárez, y la modificación del proyecto que alteraba el lenguaje original del inmueble que hoy ocupa la Biblioteca Carlos Fuentes. Se organizó, asimismo, un buen número de actividades académicas en pro de la valoración, difusión, conservación y restauración respetuosa del patrimonio. En el ámbito municipal se creó la Comisión de Conservación y Control del Centro Histórico (1989) y, más adelante, tanto la Oficina del Centro Histórico (1998) como la Unidad del Centro Histórico e Imagen Urbana (2010), aunque esta última, desafortunadamente, dejó de existir en 2018.

FORMAS Y CRITERIOS DE INTERVENCIÓN

Siguiendo los criterios generales de salvaguardia en el país, la valoración del patrimonio se fundó en la temporalidad, la monumentalidad y la densidad edificatoria.

El criterio de temporalidad, fundamentado tanto en la Ley de 1972 como en la práctica de la conservación arquitectónica, puso énfasis en el valor de la arquitectura novohispana y el origen prehispánico de los barrios de la ciudad que se consolidaron durante el Virreinato. Este criterio mantuvo en desventaja la preservación del esplendor arquitectónico del siglo XIX y de su transición al siglo XX.

En la práctica, lejos del rigor teórico-metodológico de autores como Carlos Chanfón Olmos (1996) y José Antonio Terán Bonilla (2004), las primeras obras de recuperación priorizaron las facha-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

das sobre la estructura arquitectónica, modificando en algunos casos el rostro de los edificios funcionalistas, al imponerles, como justificación de recuperación de la imagen “colonial” de la ciudad, lenguajes tradicionales o de los denominados “neocoloniales”. La valoración de la estilística y dimensión de edificaciones, relacionada con el concepto de *monumentalidad* contrarresta el valor de la temporalidad. Esa visión ha puesto en riesgo muchas edificaciones que han sido parte del tejido histórico de la ciudad.

En los últimos 20 años los gobiernos estatal y municipal han realizado diversas intervenciones en el espacio público. Entre las más importantes se cuentan la recuperación de la plaza Alcalde y García (2000) y de la plazuela del Carbón (2012); la creación del corredor Carlos Fuentes (2013), espacio ganado a la calle Miguel Palacios, en el centro de la ciudad; la rehabilitación de la plaza del barrio de Xallitic (2013); la remodelación del parque 5 de Febrero, y la recuperación de la plazuela Manuel Maples Arce (2016-2017) (Figuras 3, 4 y 5).



FIGURA 3. Proceso de las obras de recuperación de la plaza Alcalde y García, 2000, en el barrio de San José (Fotografía: Polimnia Zacarías, 2010).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 4.
 Recuperación de
 la plaza Alcalde y
 García, 2021, en el
 barrio de San José.
 (Fotografía: Gladys
 Martínez, 2021).



FIGURA 5.
 Rehabilitación del
 parque 5 de Febrero,
 2013 (Fotografía:
 Polimnia Zacarías,
 2015).



Si bien la mayoría de las intervenciones modificaron, en su beneficio, la imagen urbana de los sitios donde se realizaron, las más recientes se han dirigido a la mejora de esa imagen: desde la eliminación del tendido eléctrico y telefónico para su conducción de forma subterránea, hasta la ampliación de banquetas, pasando por la renovación o cambio de pavimentos, la colocación de mobiliario urbano y la disposición de ciclovías, todo ello, con un criterio que mira, más allá de los objetos, a los ciudadanos (Figura 6).

El criterio de temporalidad, con el interés por recuperar el pasado virreinal, favoreció la rehabilitación y puesta en valor de algunas casonas del periodo, logrando mantener su carácter. Las principa-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 6. Antigua Calle Real, hoy Enríquez. En primer plano, las intervenciones de 2017: ampliación de banquetas, colocación de bancas de piedra extraída de la calzada virreinal durante las excavaciones de repavimentación; al fondo, intervención en la imagen urbana (1986-1989), con modificación de la fachada del edificio funcionalista conocido como “Enríquez” (Fotografía: Gladys Martínez, 2021).



las acciones consistieron en reutilizarlas con nuevos cambios de uso, en su mayoría, culturales o educativos.

Por último, es importante destacar que la arquitectura del siglo XIX y principios del XX ha motivado diferentes formas de intervenir, pues si bien contiene más referentes compositivos y estéticos en sus fachadas, los interiores se han modificado excesivamente. Son pocos los conjuntos, como la Antigua Comisión Geográfica Exploradora, el Colegio Preparatorio Juárez o la Escuela Industrial, que conservan legible su etapa constructiva.

La ocupación de edificios de los siglos XIX y principios del XX por cadenas comerciales,⁶ restaurantes y cafeterías se ha incrementado en el centro histórico. Las intervenciones repiten la práctica de preservar fachadas, pero con dos diferencias en algunos espacios: dependiendo de las áreas de venta, están subutilizados, y al interior se han recreado escenarios para hacerlos visiblemente más atractivos.

CONCLUSIONES

La dinámica de crecimiento y modernización y la especulación del suelo alentaron constantes cambios en el Centro Histórico de la Ciudad de Xalapa. La percepción y crítica sobre la pérdida del patrimonio motivó el rechazo de las tipologías derivadas del funcionalismo identificado con la modernidad y como causa de la destrucción del pasado histórico. La reflexión colectiva ante la modernización demandó la protección del patrimonio xalapeño,

⁶ Por ejemplo, VIPS, Miniso y Mumuso.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

la cual derivó en tres líneas de acción: la protección institucional y legal, la reconstrucción de la memoria colectiva y la defensa activa por parte de la sociedad. La manera en que se despliegan, enlazan o contraponen esas tres vertientes es articulando la caracterización del centro histórico actual. La construcción de un marco legal de protección fue un proceso desencadenado por la Universidad Veracruzana y los tres niveles de gobierno y fuertemente impulsado por la lucha de la sociedad civil.

La forma de intervenir la arquitectura xalapeña presenta las siguientes características:

- Respeto por la tipología arquitectónica de la vivienda xalapeña
- Conservación o reconstrucción de la fachada principal del inmueble
- Reutilización y cambio de uso, preferentemente a cultural o educativo
- Combinación de sistemas constructivos contemporáneos y materiales tradicionales

Si bien Xalapa ha conservado buena parte de sus edificaciones virreinales, otras temporalidades requieren atención. De las arquitecturas de los siglos *xix* y *xx*, las denominadas “porfirianas” alcanzan protección legal, pero faltan investigaciones; respecto de la arquitectura posrevolucionaria, no se ha valorado ni investigado suficientemente, como tampoco las aportaciones derivadas del movimiento moderno ni las diversas etapas arquitectónicas y sociales, reflejadas a través de los elementos urbanos de las estructuras físicas de las edificaciones, como murales y esculturas, y de espacios públicos, como plazas, jardines, callejones y, por supuesto, de elementos naturales, como los manantiales que dieron origen a la ciudad. Entender desde una visión transdisciplinaria cómo todo ello se relaciona en la dinámica social es una tarea pendiente.

REFERENCIAS

Bermudez, G. (2018). *Xalapa en el siglo *xvi**. Xalapa Antiguo Ediciones.

Chanfón, C. (1996). *Fundamentos teóricos de la restauración*. Universidad Nacional Autónoma de México.

Díaz-Berrio, S. (1986). *Protección del patrimonio cultural urbano*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Gobierno del Estado de Veracruz-Llave (14 de diciembre de 1978). Ley número 339: Sobre Protección y Conservación de Lugares Típicos y de Belleza Natural. *Gaceta Oficial*. <https://www.legisver.gob.mx/leyes/Leyes-PDF/LeyProtecConservLugaresTipyBelleza.pdf>

Gutiérrez, L. (1981). *Monumentos coloniales de Xalapa*. Universidad Nacional Autónoma de México.

H. Ayuntamiento de Xalapa, Veracruz. (1987-1992). *Actas de Cabildo*. Xalapa, Veracruz, México.

Núñez, C. F. y Ortiz, R. (2019). *A los 75 años del INAH: el quehacer del Centro INAH Veracruz*. Secretaría de Cultura/Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Ortega, R. (1981). *Casco histórico de la ciudad de Xalapa*. Universidad Veracruzana.

Pabello, R. (30 de diciembre de 1988). Al margen de la noticia. Xalapa ante todo. *Diario de Xalapa*.

Pasquel, L. (1979). *Cronología ilustrada de Xalapa 1940-1979* (tomo III). Editorial Citlaltépetl.

Segobver. (s. f.). Ley sobre Protección de Bienes Arqueológicos, Históricos y Artísticos, de Poblaciones Típicas y Lugares de Belleza Natural, expedida el 22 de agosto del año de 1944 (ley abrogada). En *Catálogo de Leyes y Códigos abrogados del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave*. <http://segobver.gob.mx/juridico/pdf/LEYESABROGADAS.pdf>

Terán, J. A. (2004). Consideraciones que deben tenerse en cuenta para la restauración arquitectónica. *Conserva* (8), 101-122.

Villanueva, M. (2011). La expansión urbana de Xalapa en la primera mitad del siglo xx. Apuntes para la historia de su urbanización. *ULÚA. Revista de Historia, Sociedad y Cultura* (9)17, 127-158.

Xalapa en la Historia. (6 de agosto de 2017). *Ampliación de la calle Xalapeños Ilustres, 1990* [Publicación con imagen adjunta]. Facebook. <https://www.facebook.com/xalapaenlahistoria/photos/a.1577077492372033/1427314270681690/?type=3>

SOBRE LAS AUTORAS**Gladys Martínez Aguilar**

Facultad de Arquitectura, Región Xalapa,

Universidad Veracruzana (FAUV), México

glamartinez@uv.mxORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7875-2016>

Arquitecta por la Universidad Veracruzana, maestra en Restauración de Monumentos por la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía “Manuel del Castillo Negrete”, del Instituto Nacional de Antropología e Historia (ENCRIM-INAH), y doctora en Arquitectura por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Premio INAH Francisco de la Maza 2002 a mejor tesis de maestría. Actualmente se desempeña como docente de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. Es colaboradora del cuerpo académico consolidado CA-UV-205 Entornos Sustentables; integrante del Seminario de Historia de la Construcción en México de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos-INAH y participante del proyecto PAPIIT IN402321 de la UNAM. Sus líneas de investigación son patrimonio arquitectónico, historia de la construcción y arquitectura militar.

Polimnia Zacarías Capistrán

Facultad de Arquitectura, Región Xalapa,

Universidad Veracruzana (FAUV), México

zpolimnia@uv.mxORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3959-3264>

Arquitecta y maestra en Restauración de Bienes Culturales por la Universidad Veracruzana, con doctorado en Arquitectura por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Obtuvo el Premio INAH Francisco de la Maza 2004 a mejor tesis de maestría. Actualmente se desempeña como docente de carrera de tiempo completo en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana, donde imparte clases en licenciatura, maestría y doctorado. Es coordinadora del cuerpo académico consolidado CA-UV-205 Entornos Sustentables. Además, cuenta con Perfil Deseable PRODEP y pertenece al Sistema Nacional de Investigadores, nivel 1, del Conacyt. Sus líneas de investigación son la arquitectura teatral, el patrimonio cultural y la historia, teoría y crítica de la arquitectura.

Urban Heritage Management Processes in the city of Xalapa, Veracruz, Mexico.

Interventions: Social and Institutional Participation

[Ir a la versión en español](#)

DOI: 10.30763/intervencion.255.v2n24.34.2021 • YEAR 12, ISSUE NO. 24: 236-247

Submitted: 09.08.2021 • Accepted: 26.11.2021 • Published: 28.12.2021

Gladys Martínez Aguilar

Facultad de Arquitectura, Región Xalapa,
Universidad Veracruzana (FAUV), Mexico
glamartinez@uv.mx
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7875-2016>

Polimnia Zacarías Capistrán

Facultad de Arquitectura, Región Xalapa,
Universidad Veracruzana (FAUV), Mexico
zpolimnia@uv.mx
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3959-3264>

Translation by Lucienne Marmasse

ABSTRACT

This text presents a study on the Historical Center of the city of Xalapa, in the state of Veracruz, to explain the current conditions of its built heritage. Starting with an analysis of the sociopolitical context which has generated the city's transformation: losses, appreciation, and defense of historical buildings. Based on documentary sources and fieldwork, it builds an interpretation of the phenomena that affect the way this heritage is appreciated and intervened; furthermore, it presents the main points of view and evidence of representative cases that offer a glimpse of the complex challenge of conserving Xalapa's heritage.

KEY WORDS

built heritage; Xalapa, interventions; defense of heritage; assessing values

INTRODUCTION

Xalapa, known as the “Athens of Veracruz” has reached the twenty-first century with a collective feeling of great loss regarding its built heritage. The social perception seems to be contrasting if considered one of the first Mexican cities with

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

the declaration protection to its historic center (1988 and 1990). Assuming that this is due to legal or institutional protection failures would be a hasty conclusion: the reality is more complex. Exploring these protection actions reveals various phenomena related to the appreciation of this population center, its historicity and significance.

As for Veracruz's capital city, Xalapa clearly underwent a notable increase in population during the twentieth century, which translated into a diversification of activities and a demand for services, infrastructure and mobility; these were addressed with the idea of improving, beautifying and favoring progress, giving way to new architectural and urban types. Hence the question: which factors have affected the ways of understanding and intervening in what is now called the city's historical center, and to what extent did they become causes of alteration and loss, as well as ways and means of protecting that which is valued? The present text is an advance on research which aims to explain the diversity of interventions in the Historical Center of Xalapa based on the identification of phenomena that transformed the city, the losses and struggles to preserve the historical memory, a tendency that does not appear to have entirely satisfactory results.

HISTORICAL RETROSPECTIVE OF XALAPA

Gilberto Bermúdez Gorrochotegui (2018) relates the process by which the original Totonac neighborhoods were conformed: a settlement which during the Colonial period favored an irregular trace, composed of streets and alleys and neighborhoods¹ with masonry houses with central patios and covered with gable roofs with tiles.

The modernist impetus of independent Mexico made what is now the capital of the state develop commercially and in production thanks to its strategic location; thus various factories and haciendas were established, whose extensions of land and economic dynamics surrounded the urban area even up to the third decade of the twentieth century (Villanueva, 2011, p. 137). The architectural splendor the city displayed was characterized by eclectic expressions in its institutional works and merchants' homes, contrasted

¹ The prehispanic nuclei were the basis for the viceregal layout to conform to the indications in *Ordenanzas de descubrimiento, nueva población y pacificación de las Indias* ordered by Philip II in 1573, mainly with regard to the urban structuring of neighborhoods. Thus, Xalapa was conformed of neighborhoods identified according to their temples or patron Saints, such as El Calvario, San José, Santiago and the Franciscan Monastery of the Nativity of Mary, central nucleus of the urban configuration that bestowed the name of Xallapan (see: Bermudez, 2018, p. 39-40).

with the sobriety and poverty of certain neighborhoods, such as Xallitic. From the 1930s, the city added neocolonial style to its repertoire, followed subsequently by functionalist productions that demonstrated the influence and impact the Modern Movement had in the capital.

EFFECTS OF TWENTIETH CENTURY MODERNIZATION

The twentieth century combines the existing dichotomy between saluting progress and the feelings of loss that followed rampant development. On the one hand, the promotion of modern constructions and radical solutions to urban challenges; on the other, the promotion of research and archeological rescue, accompanied by legal actions for the conservation of historical monuments, reveal the intense impact it had on Xalapa's urban fabric. Along with the modification of streets and mutilation or substitution of old buildings, this included laying a public sewer system (1951) and paving of central arteries, launching a transformation process that favored vehicular mobility, the icon of progress.

The widening of certain streets gave rise to buildings that are now considered emblematic of the Modern Movement in the city, for their multi-storied concrete and glass structures and the mixed use of these buildings gradually became part of the twentieth century socioeconomic dynamics. Taking advantage of unused floors in three of the main buildings (known as Tanos, Enríquez & Estela) for passageways turned them into icons, using them as commercial pedestrian thoroughfares where the passerby can also take shortcuts.

The works to dig a tunnel under Juárez Park in 1972 uncovered vestiges of the Franciscan Monastery of the Nativity of Mary,² illustrating how fragile the historical past is when facing modernization's drive. The very same criterion was used to carry out demolitions to widen roads so as to facilitate the continuity and fluidity of traffic: the opening of Ávila Camacho Avenue, between 1941 and 1942; the widening of Enríquez Street, in 1950 (Pasquel, 1979, p. 58); the construction of Xallitic Bridge, in 1956; the upgrading of streets for means of transport (in 1970 Miguel Palacios Street went from a cobbled pedestrian alley to a road for vehicular traffic, though in 2011 it was recovered as a pedestrian walkway) and the controversial extension of the first two segments of Xalapeños Ilustres Street in 1990, among others (Pabello, 1988; Pasquel, 1979; H. Ayuntamiento de Xalapa, Veracruz 1987-1992) (Figure 1).

² Main evangelical center, dating back to 1534 (Gutiérrez, 1981, p. 14).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

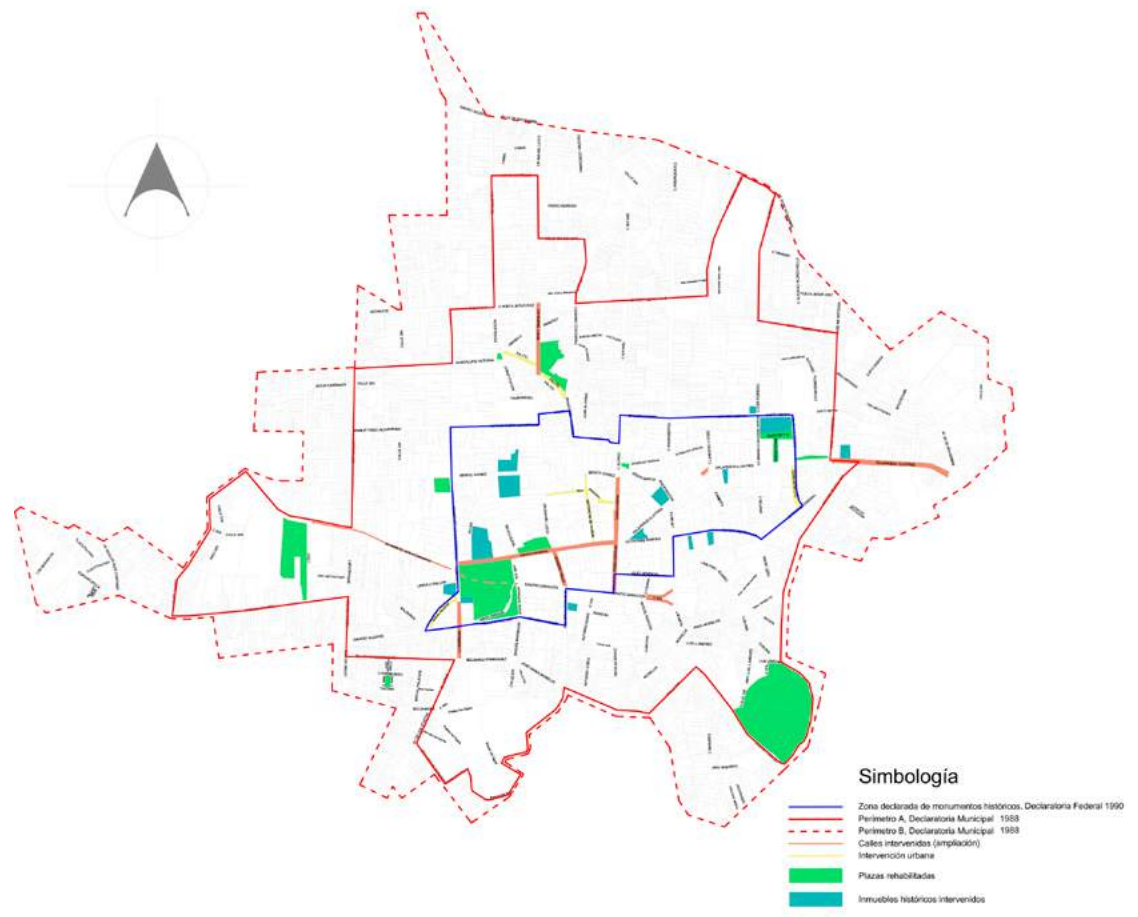


FIGURE 1. Map of the Historical Center of the city of Xalapa, state of Veracruz, with the main interventions indicated by colors: blue for buildings; green for squares; brown for widened streets; yellow for improvements to urban image and sidewalks; blue line for the Zone of Historical Monuments by Federal Decree in 1990; red continuous line for perimeter A, and red dotted line for the protected perimeter B, by municipal decree in 1988 (Map: Morales, 2021).

Although the initial state protection policies were born in the first half of the twentieth century,³ the related legal instruments did not appear until the end of 1978,⁴ the same year the National Institute of Anthropology and History (INAH, Mexico) created its delegation for the State of Veracruz in Xalapa, which three years later would move to the port of the same name, leaving a representation office

³ One of the first purposes was to evaluate the prehispanic vestiges, which in 1957 helped achieve the founding of the School of Anthropology and the Museum of Anthropology of Xalapa—subsequently, in 1978, of the Universidad Veracruzana (UV)— with the INAH, that set up its state delegation for Veracruz, established in the museum and directed by Alfonso Medellín Zenil (Núñez, & Ortiz, 2019).

⁴ When the State Government revoked the 1944 Law and created Law Number 339, on the Protection and Conservation of Typical and Natural Beauty Sites, in accordance with the 1972 Federal Law (Segobver, s. f.; Gobierno del Estado de Veracruz-Llave, 1978).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

in the capital (Núñez, & Ortiz, 2019). That same year the Universidad Veracruzana's Institute of Anthropology created a registry with over 1,600 buildings (Ortega, 1981) which highlighted that, despite the losses, ample architectural heritage still existed. In 1988 the municipality issued its Declaration on the Historical Center, with corresponding regulations, that established an area organized into two perimeters of protection, according to the density and value of the 308 buildings included. Finally, in 1990, a Federal Declaration was emitted regarding the Historical Monuments Zone, which comprises 51 buildings.⁵

Although Xalapa displays a lower density of monuments in relation to other cities in the country (Díaz-Berrio, 1986, p. 171), it shares the interest of many to preserve the past. This opens another perspective to analyze the phenomena that affect the protection of its heritage.

SOCIAL APPRECIATION AND DEFENSE OF HERITAGE

Several associations emerged to reduce the effects on Xalapa's cultural heritage and recover the city's historicity: *Pro-Defensa del Patrimonio Arquitectónico, Histórico y Cultural de Xalapa, A. C.* (in 1982), the *Comité Pro-Defensa de la Vivienda de Xalapa* (in 1989), as well as *Patrimonio y Conservación, A. C.* (2009), and *Xalapa Antiguo* (in 2014), among others (Figure 2). The regional representation of the International Council of Monuments (ICOMOS) was created, in which the School of Architecture participated. In addition, from 1995 to 2001 the Universidad Veracruzana (UV) offered a Master's in Architectural Restoration of Cultural Goods.

FIGURE 2. Citizens protest the demolition of old houses to widen Xalapeños Ilustres Street (Source: Xalapa en la historia, 2017).



⁵ These criteria are the object of a wider research which is already underway and will provide a basis for the selection of buildings, the aspects evaluated, and the differences in said criteria.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Notable achievements among these groups include: suspending the demolition of the old Xalapa cemetery and obtaining a Federal Declaration concerning it, as well as for the architectural complex Salvador Díaz Mirón, opposite Los Berros Park; suspending the partial alterations to Juárez Park and modifications to the project that would have altered the original language of the building that now houses the Carlos Fuentes Library. Numerous academic activities were also organized in support of respectfully valuing, disseminating, conserving, and restoring heritage. The Committee to Conserve and Control the Historical Center was created at the municipal level (1989), followed by the Office of the Historical Center (1998) as well as the Historical Center and Urban Image Unit (2010), though the latter unfortunately ceased to exist in 2018.

FORMS OF INTERVENTION AND CRITERIA

By the country's general safeguarding criteria, the valuation of heritage was based on temporality, monumentality, and density of buildings.

The criterion of temporality, established in both the 1972 Law and in architectural conservation practice, emphasized the value of Colonial architecture and the prehispanic origins of the city's neighborhoods that were consolidated during the Viceroyalty. This criterion left preservation of nineteenth century architectural splendor and its transition to the twentieth at a disadvantage.

In practice, far from the theoretical-methodological rigor of authors such as Carlos Chanfón Olmos (1996) and José Antonio Terán Bonilla (2004), the first recovery works prioritized facades over the architectural structure, in certain cases modifying the face of buildings by imposing traditional or so-called "neocolonial" expressions on them, with the justification of recovering the city's "Colonial" image. Valuing the stylistic and building dimensions, related to the concept of *monumentality*, counters the value of temporality. This vision has put many buildings which have been part of the city's historical fabric at risk.

Over the past twenty years, state and municipal governments have carried out various interventions in the public sphere. The most relevant include the recovery of the Plaza Alcalde y García (2000) and the small Carbón square (2012); the creation of the Carlos Fuentes Corridor (2013), a space gained from Miguel Palacios Street, downtown; the rehabilitation of the Xallitic square and neighborhood (2013); the remodeling of 5 de Febrero Park

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

and the recovery of the small Manuel Maples Arce square (2016-2017) (Figures 3, 4 y 5).



FIGURE 3. Work process to recover Plaza Alcalde y García, in the San José neighborhood, in 2000 (Photograph: Polimnia Zacarías, 2010).

FIGURE 4. Recovery of Plaza Alcalde y García, in the San José neighborhood, in 2021. (Photograph: Gladys Martínez, 2021).



Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 5.
 Rehabilitation of 5
 de Febrero Park, in
 2013 (Photograph:
 Polimnia Zacarías,
 2015).



Though most interventions positively altered the urban image of the sites where they took place, more recent ones have aimed to enhance that image, from the elimination of strung electrical and telephone wires, placing them underground instead, to the widening of sidewalks, from the installation of urban furniture to the creation of cycling lanes, all with the intention to look beyond the objects, at the citizens themselves (Figure 6). The temporality criterion focused on recovering the Colonial past, favored the rehabilitation and emphasis on a few large houses from that period while managing to maintain their character. The main actions consisted in reusing and repurposing them, mostly for cultural or educational uses.

Finally, it should be noted that nineteenth and early twentieth century architecture have motivated different forms of intervention, even if they feature more compositional and aesthetic elements in their facades, their interiors have been excessively modified. Only a few sites, such as the former Exploratory Geographic Commission, the Juárez Highschool, or the Industrial School, preserve their construction phase visible.

There has been an increased use of nineteenth and twentieth century buildings by chains of shops,⁶ restaurants, or cafeterias in the center. Interventions repeat the practice of preserving facades, but with two differences in certain spaces: depending on the size

⁶ E.g., VIPs, Miniso & Mumuso.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 6. Former Calle Real, now Enríquez Street. In the foreground the 2017 interventions: widening of sidewalks, placing of stone benches extracted from the Colonial road during repaving excavations; in the background, urban image intervention (1986-1989) with modification to the facade of the functionalist building known as “Enríquez” (Photograph: Gladys Martínez, 2021).



of their sales floor, they are underused, and sets have been built within to make them considerably more attractive.

CONCLUSIONS

The dynamics of growth and modernization, along with land speculation, fostered constant changes in the Historical Center of Xalapa. The perception and criticism of loss of heritage led to the rejection of typologies derived from the functionalism that was identified with modernity and as the cause of the destruction of the historical past. Collective reflection in the face of modernization demanded the protection of Xalapa’s heritage, which resulted in three lines of action: institutional and legal protection, the reconstruction of collective memory and active defense on the part of society. How these three aspects develop, interlink or counter is articulated in the characteristics of the historical center nowadays. The Universidad Veracruzana and the three levels of government launched the process of building a protective legal framework, strongly driven by the mobilization of civil society.

The forms of intervention in Xalapa’s architecture have the following characteristics:

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

- Respect for the architectural type of dwellings in Xalapa
- Conservation or reconstruction of the building's main facade
- Reusing and repurposing, preferably for cultural or educational uses
- Combination of contemporary building systems and traditional materials

Though Xalapa has preserved a good deal of its Viceregal constructions, other periods do require attention. Among nineteenth and twentieth century architecture, those from the period of Porfirio Díaz attain legal protection but research is lacking; while postrevolutionary architecture has not been sufficiently appreciated or researched. Neither have the contributions derived from the Modern Movement or the various architectural and social stages reflected through the urban elements of the buildings' physical structures, such as murals and sculptures, and of public spaces, such as squares, gardens, alleys and, of course, natural elements, such as the springs that gave rise to the city. Understanding how they all relate in the social dynamics from a trans-disciplinary perspective remains to be done.

REFERENCES

Bermudez, G. (2018). *Xalapa en el siglo xvi*. Xalapa Antiguo Ediciones.

Chanfón, C. (1996). *Fundamentos teóricos de la restauración*. Universidad Nacional Autónoma de México.

Díaz-Berrio, S. (1986). *Protección del patrimonio cultural urbano*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Gobierno del Estado de Veracruz-Llave (14 de diciembre de 1978). Ley número 339: Sobre Protección y Conservación de Lugares Típicos y de Belleza Natural. *Gaceta Oficial*. <https://www.legisver.gob.mx/leyes/Ley-sPDF/LeyProtecConservLugaresTipyBelleza.pdf>

Gutiérrez, L. (1981). *Monumentos coloniales de Xalapa*. Universidad Nacional Autónoma de México.

H. Ayuntamiento de Xalapa, Veracruz. (1987-1992). *Actas de Cabildo*. Xalapa, Veracruz, Mexico.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Núñez, C. F., & Ortiz, R. (2019). *A los 75 años del INAH: el quehacer del Centro INAH Veracruz*. Secretaría de Cultura/Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Ortega, R. (1981). *Casco histórico de la ciudad de Xalapa*. Universidad Veracruzana.

Pabello, R. (December 30, 1988). Al margen de la noticia. Xalapa ante todo. *Diario de Xalapa*.

Pasquel, L. (1979). *Cronología ilustrada de Xalapa 1940-1979* (volume III). Editorial Citlaltépetl.

Segobver. (s. f.). Ley sobre Protección de Bienes Arqueológicos, Históricos y Artísticos, de Poblaciones Típicas y Lugares de Belleza Natural, expedida el 22 de agosto del año de 1944 (ley abrogada). In *Catálogo de Leyes y Códigos abrogados del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave*. <http://segobver.gob.mx/juridico/pdf/LEYESABROGADAS.pdf>

Terán, J. A. (2004). Consideraciones que deben tenerse en cuenta para la restauración arquitectónica. *Conserva* (8), 101-122.

Villanueva, M. (2011). La expansión urbana de Xalapa en la primera mitad del siglo xx. Apuntes para la historia de su urbanización. *ULÚA. Revista de Historia, Sociedad y Cultura* (9)17, 127-158.

Xalapa en la Historia. (August 6, 2017). *Ampliación de la calle Xalapeños Ilustres, 1990* [Status update, image attached]. Facebook. <https://www.facebook.com/xalapaenlahistoria/photos/a.1577077492372033/1427314270681690/?type=3>

ABOUT THE AUTHORS**Gladys Martínez Aguilar**

Facultad de Arquitectura, Región Xalapa,
Universidad Veracruzana (FAUV), Mexico

glamartinez@uv.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7875-2016>

B.A. in Architecture from the Universidad Veracruzana, master in Monument Restoration by the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía “Manuel del Castillo Negrete”, of the Instituto Nacional de Antropología e Historia (ENCRYM-INAH, Mexico), and doctor in Architecture by the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Francisco de la Maza INAH prize to the best master’s degree thesis in 2002. She currently teaches at the Faculty of Architecture, Universidad Veracruzana. She is a collaborator in the consolidated academic body CA-UV-205 Sustainable Surroundings; member of the Seminar on the History of Building in Mexico, of the Coordinación Nacional de Monumentos Históricos-INAH and participant in the UNAM’s PAPIIT IN402321 project. Her lines of research are architectural heritage, history of building and military architecture.

Polimnia Zacarías Capistrán

Facultad de Arquitectura, Región Xalapa,
Universidad Veracruzana (FAUV), Mexico

zpolimnia@uv.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3959-3264>

Architect and master in Restoration of Cultural Goods by the Universidad Veracruzana, with a doctorate in Architecture by the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Obtained the Francisco de la Maza 2004 prize for the best master’s degree thesis from INAH. She is currently a full-time teacher at the Faculty of Architecture, Universidad Veracruzana, where she teaches at undergraduate, master and doctorate levels. She is the coordinator of the consolidated academic body CA-UV-205 Sustainable Surroundings. Furthermore, she holds a PRODEP Desirable Profile and belongs to Conacyt’s National System of Researchers, level 1. Her lines of research are theatrical architecture, cultural heritage, and history, architectural theory, and critique.

El proceso pictórico de José de Páez: *Ciclo de la vida de la Virgen, santuario de Guadalupe, San Felipe, Chihuahua, México*

The Creative Process in José de Páez: *Ciclo de la vida de la Virgen, Shrine of Guadalupe, San Felipe, Chihuahua, Mexico*

10.30763/intervencion.256.v2n24.35.2021 · AÑO 12, NÚMERO 24: 248-302 · YEAR 12, ISSUE NO. 24: 248-302

Postulado/Submitted: 06.09.2021 · Aceptado/Accepted: 04.12.2021 · Publicado/Published: 28.12.2021

Yana Arantxa Ramírez Sánchez

Pictórica Taller, S. C.

yanarantxa@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9286-5455>

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo · Traducción por/Translation by Lucienne Marmasse

[Ir a versión
en español](#)

RESUMEN

Entre 2015 y 2016 se realizó un proyecto de restauración de diez obras del *Ciclo de la vida de la Virgen* ubicadas en el santuario de Guadalupe de Chihuahua, México, firmadas por José de Páez y fechadas en 1772. En el marco de esa intervención, y como ejercicio clave para la intervención de la imagen, se realizó un análisis del proceder técnico del artista. Ese análisis se sustentó en el estudio de la configuración de las imágenes así como en la aplicación de pruebas instrumentales, como microscopía óptica digital (MOD) y fluorescencia de rayos X (FRX). Los resultados de ese acercamiento son valiosos, en tanto que, por una parte, enriquecen los conocimientos sobre los materiales y las formas de trabajo de Páez en un periodo de madurez artística en el que se evidencia su dominio de la tradición, y, por la otra, también se esbozan criterios académicos.

PALABRAS CLAVE

José de Páez; pintura de caballete; arte virreinal; técnicas pictóricas

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

[Go to English
version](#)

ABSTRACT

A restoration project took place between 2015 and 2016 on ten pieces from the *Ciclo de la vida de la Virgen*, located in the Shrine of Guadalupe, in the state of Chihuahua, Mexico, signed by José de Páez and dated in 1772. An analysis of the artist's technical process was carried out in its framework, as a key component of this intervention. Said analysis was based on a study of the images' composition as well as the application of instrumental studies, such as optical microscopy and X-ray fluorescence (XRF). The results from this approach are valuable since they enhance our knowledge on Paez's materials and form of working in a period of artistic maturity, which displays his domination of traditions, and equally because they outline academic criteria.

KEY WORDS

José de Páez; easel painting; Colonial art; pictorial techniques

El proceso pictórico de José de Páez: *Ciclo de la vida de la Virgen*, santuario de Guadalupe, San Felipe, Chihuahua, México

Go to English version

10.30763/intervencion.256.v2n24.35.2021 · AÑO 12, NÚMERO 24: 250-276

Postulado: 06.09.2021 · Aceptado: 04.12.2021 · Publicado: 28.12.2021

Yana Arantxa Ramírez Sánchez

Pictórica Taller, S. C.

yanarantxa@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9286-5455>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

RESUMEN

Entre 2015 y 2016 se realizó un proyecto de restauración de diez obras del *Ciclo de la vida de la Virgen* ubicadas en el santuario de Guadalupe de Chihuahua, México, firmadas por José de Páez y fechadas en 1772. En el marco de esa intervención, y como ejercicio clave para la intervención de la imagen, se realizó un análisis del proceder técnico del artista. Ese análisis se sustentó en el estudio de la configuración de las imágenes así como en la aplicación de pruebas instrumentales, como microscopía óptica digital (MOD) y fluorescencia de rayos X (FRX). Los resultados de ese acercamiento son valiosos, en tanto que, por una parte, enriquecen los conocimientos sobre los materiales y las formas de trabajo de Páez en un periodo de madurez artística en el que se evidencia su dominio de la tradición, y, por la otra, también se esbozan criterios académicos.

PALABRAS CLAVE

José de Páez; pintura de caballete; arte virreinal; técnicas pictóricas

En la ciudad de San Felipe, Chihuahua, México —antiguo reino de la Nueva Vizcaya— se ubica el santuario de Guadalupe, edificado en el siglo XVIII durante un periodo de prosperidad, consecuente con el auge de la minería (Márquez, 2010, pp. 60-63). Fue en ese siglo cuando se construyó la mayoría de sus recintos religiosos (Márquez, 2010, pp. 60-74) y se

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

importó su obra sacra más representativa (Bargellini, 2018, pp.16-17). Por ello figuran en el Museo de Arte Sacro (MAS) de la ciudad de Chihuahua nombres como Juan Rodríguez Juárez (1675-1728), Miguel Cabrera (1695-1768), José de Páez (1721-?) y José de Alzibar (1730-1803), todos pintores del siglo XVIII (Espinosa, 2007, pp. 1-10).

Un ejemplo de dicha importación artística es el *Ciclo de la vida de la Virgen* pintado por el artista José de Páez en 1772 (Ramírez, 2018, p. 22). Originalmente estuvo conformado por dieciséis obras, cuyos soportes textiles están numerados de manera cronológica respecto de la vida de la Virgen María. Dicha numeración comienza en la pintura de *La inmaculada concepción* y culmina con *La coronación de la Virgen*. Hoy en día el ciclo se encuentra separado: cinco de las piezas pertenecen al MAS, diez, al santuario de Guadalupe y la número trece se encuentra extraviada; por la cronología de la vida de la Virgen, podría tratarse de *Pentecostés*. Un elemento que refuerza dicha teoría es que en otro ciclo de la vida de la Virgen de José de Páez, de pintura sobre lámina, se encontraron las mismas escenas, salvo la de *La coronación de la Virgen*, reemplazada por *Los cinco señores*, y, efectivamente, cuenta con la escena de *Pentecostés*. Ese ciclo pertenece al convento de las hermanas clarisas capuchinas de Santa María de Guadalupe y Santa Coleta.

El conjunto ubicado en el santuario de Guadalupe se trabajó entre 2015 y 2016 como una etapa de un extenso proyecto de restauración de las obras de José de Páez, tanto en el santuario como en el MAS, a cargo de la maestra Magdalena Castañeda y el licenciado José Alberto González, del Seminario-Taller de Restauración de Pintura de Caballete (STRPC) de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM). Éste se realizó por iniciativa y financiamiento de monseñor Víctor Manuel Gómez Royval, entonces párroco del santuario, en colaboración con el presbítero Paulo E. Medina Muñoz. La intervención de las obras del santuario constituyó mi proyecto de titulación y gracias a ella tuve la ventajosa oportunidad de adentrarme en el proceso pictórico de ese artista.

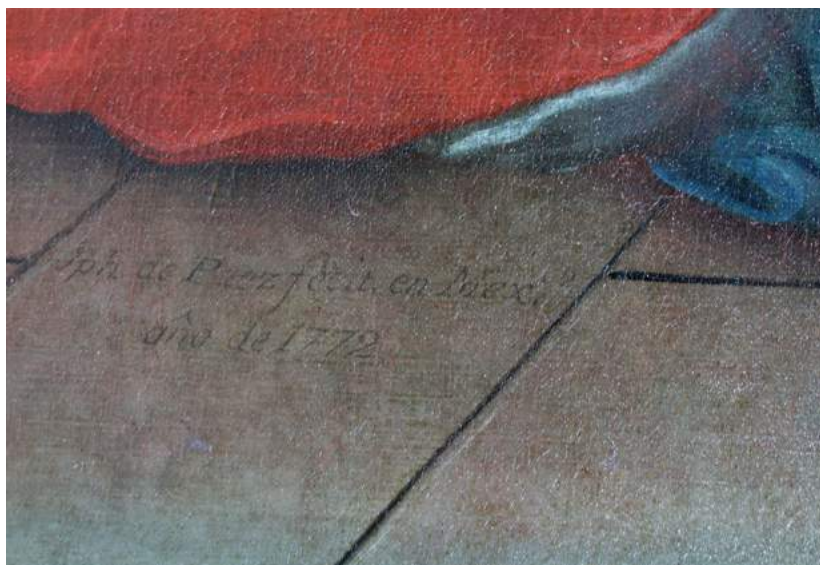
La principal problemática de las obras del santuario consistió en que fueron desmontadas de sus bastidores, recortadas y luego adheridas directamente a los muros.¹ Por ello, una vez que se desprendieron de éste y se realizó la intervención fue posible com-

¹ Esa intervención fue sumamente agresiva, si se considera que para que una pintura de caballete se encuentre en buenas condiciones debe mantenerse estirada sobre un bastidor para conservar una tensión homogénea y evitar daños sobre la capa pictórica, como escamas, pérdidas y deformación del soporte textil (Villarquide, 2005, pp. 37-51). Esas obras comenzaban a despegarse de la pared y, por su ubicación, estaban expuestas a la humedad proveniente de los muros.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 1. Firma y fecha de José de Páez plasmada en la pintura de *La inmaculada concepción* que inaugura el *Ciclo de la vida de la Virgen*. Gracias a esa fecha fue posible situar el ciclo en un momento determinado del desarrollo pictórico del artista (Fotografía: Alberto González, 2016; cortesía: Santuario de Guadalupe, México).



probar la numeración por la parte posterior y su fecha de creación inscrita (1772) a un lado de la firma de Páez en la obra de *La inmaculada concepción* (Figura 1).

El descubrimiento de la fecha permitió situar la serie en un momento preciso del desarrollo pictórico de José de Páez. Ese periodo corresponde con un aumento de su producción y un cambio en su firma, que, a partir de 1770, pasó de la forma extensa *Joseph* a la abreviada *Jph*. (Castañeda, 2016, pp. 35, 88). Lo anterior puede asociarse con un cambio en su percepción como artista, que podría interpretarse como una consciencia de madurez en su desarrollo profesional.

El hecho de ser una serie pictórica casi completa, fechada y firmada la convirtió en una valiosa muestra del artista. Por ello la toma de muestras y el análisis instrumental se consideraron, en el marco del proyecto de intervención, como herramientas para profundizar en el proceso técnico y creativo del artista.² Como menciona Elsa Arroyo:

La disponibilidad de materias primas, los procesos artísticos específicos y los modos de preparación de las mezclas de materiales que componen cada estrato de una pintura son factores indicativos de la tradición de cada artífice y obrador novohispano; por ello, los estudios técnicos son más pertinentes

² Como parte de la metodología de la restauración de la serie, su análisis formal e instrumental se consideró como un ejercicio imprescindible para una toma de decisiones adecuada y respetuosa en los tratamientos de la imagen. La intervención de esta serie sentaría un precedente para el resto de la colección.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

en cuanto consideran análisis de series pictóricas ya sea de un mismo taller o procedentes de un mismo contexto espacio-temporal (2017, p. 40).

En este ENSAYO se presenta la información sobre la paleta y el proceder técnico de José de Páez, desprendida de ese exclusivo acercamiento a su obra gracias a los análisis instrumentales. Esa aproximación se suma a los esfuerzos colectivos vinculados con la identificación de los aspectos tecnológicos y materiales de las obras (Falcón, 2002; Arroyo, 2012; Insaurralde, 2018; Palomino, 2020). Aún son pocos los estudios científicos de obras puntuales que permitan establecer las paletas de los artífices, el uso de los pigmentos o materiales nativos o la preparación de colores (Arroyo, 2017, p. 41). Además, se presentan algunas de las características formales y de los recursos estéticos de José de Páez que deben considerar los restauradores que tengan la oportunidad de intervenir la obra de ese artista. Es importante subrayar que el mencionado acercamiento se produjo desde la restauración, y que, como tal, está centrado en las características observadas antes, durante y después de la intervención.

Los resultados de la restauración permitieron apreciar las antes veladas particularidades del artista y, en ese sentido, se buscó valorar la información que puede obtenerse de un proyecto integral de conservación.

EL ARTISTA

José de Páez nació en la Ciudad de México el 7 de diciembre de 1721 (Castañeda, 2016, p. 21). De acuerdo con Guillermo Tovar de Teresa, fue hijo de Balthasar de Páez, maestro examinador en el arte de escribir, y de María Benites Quintanilla. Se presume que su profesor de pintura fue Nicolás Enríquez (1995, p. 26). De acuerdo con las firmas en sus obras conocidas, Castañeda (2016, p. 23) estableció su principal periodo de producción entre 1750 y 1780, cuando trabajó para distintas órdenes: bethlemitas, oratorianos, franciscanos, entre otras. La temática de su producción se enfocó en obras religiosas, retratos y pintura de castas (Castañeda, 2016, pp. 87-88). En 1768, junto con otros artistas, se unió a la petición al virrey para la creación de una academia pictórica; además, se asumía como profesor del “Nobilísimo Arte de la Pintura” (Mues, 2008, p. 416). Lo anterior, que resulta clave para comprender su procedimiento artístico, nos permite entender su producto desde un proceso adscrito a formas eruditas de concebir la creación

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

de imágenes. Por lo tanto, la composición, el uso del color y el dibujo pueden apreciarse desde una perspectiva de soluciones a partir de una toma de decisiones consciente del artista.

A pesar de los méritos que a Páez se le reconocieron en vida, más tarde su pintura fue menospreciada. Romero de Terreros (2012, p. 26) calificó su producción como “dulzona y hasta empalagosa”, de suave colorido, con composiciones poco originales debido a su “inveterada costumbre de copiar cuanto de pintura europea venía a sus manos”. Bernardo de Couto menciona que su obra no carece de interés, sin embargo, su dibujo es incorrecto y su colorido no es agradable (1889, p. 71). Durante el siglo xx su obra fue juzgada con el prejuicio que rodea a la pintura del siglo xviii: calificada por Manuel Toussaint como “decadente” (1990, p. 136). A pesar de que posteriormente el autor cambió de opinión (Mues, 2008, p.38), la pintura del xviii mantuvo ese estigma.

En las últimas décadas ha existido un esfuerzo por reivindicar la pintura del siglo xviii. La cúspide de ese esfuerzo está documentada en la exposición de 2017 *Pinxit Mexici* (Alcalá et al., 2017), la cual dio pie a la edición de un impresionante volumen que, entre ensayos e impresiones de diversas obras en excelente calidad, da cuenta de las aportaciones y principales características del arte novohispano en ese siglo.

En lo concerniente a Páez, Castañeda (2016, p. 228) propuso en su tesis de maestría una nueva aproximación a su personalidad artística. En ese sentido, exploró los valores estéticos de la época así como las condiciones sociales que rodearon al pintor y el público que legitimó su obra. De esa manera, entendió a Páez como un artista inquieto, con una eficacia discursiva que le permitió vender obra dentro y aun fuera de la Nueva España.

En *Pinxit Mexici*, se lo califica como un artista prolífico, que comparte un lenguaje común a su generación artística, a pesar de haber trabajado de manera más bien independiente (Alcalá et al., 2017, p. 35). Finalmente, en 2018 Ligia Fernández hizo una valiosa descripción de las obras de ese ciclo que pertenecen al MAS de Chihuahua. En su texto destaca la importancia de Páez como pintor durante la segunda mitad de siglo xviii e insiste en su capacidad para crear escenas de ternura con efectos conmovedores (2018, pp. 126, 130).

METODOLOGÍA Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS: CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE TRABAJO DE JOSÉ DE PÁEZ

Como acercamiento a las formas de trabajo de José de Páez, se recurrió al establecimiento de la secuencia técnico-pictórica³ como herramienta metodológica, la cual se construyó a partir de dos tipos de análisis instrumental: fluorescencia de rayos X (FRX)⁴ y microscopia de cortes estratigráficos.⁵

Con el primero se identificaron los pigmentos utilizados. Para la tesis se realizaron 44 tomas a 2 pinturas (22 a cada una): *La inmaculada concepción* y *La adoración de los Reyes*, pues se consideró que en esas obras se encontraban los colores más representativos de la serie.

El segundo análisis tuvo como objeto reconocer la disposición de las capas pictóricas y recrear su proceso creativo a partir de las evidencias materiales, de manera similar a la realizada por Falcón para el caso de José Juárez (2002, p. 283). Para ello se tomaron 24 muestras: 6 de *La inmaculada concepción*, 9 de *La adoración de los Reyes* y 9 de *La dormición de la Virgen*. Se concluyó que en esas tres pinturas se encontraba la gama cromática representativa de toda la serie. Esa secuencia se desarrolla más profundamente en mi tesis de licenciatura, donde, además, se realizó un análisis color por color relacionando todas las muestras tomadas (Ramírez, 2018, pp. 101-125).

Posteriormente, la información desprendida de la secuencia se vinculó con los procesos de composición y de distintos recursos plásticos para ahondar en su proceder técnico y creativo. Para fines de este ENSAYO, los resultados y el análisis se presentarán en tres apartados: soportes (bastidor y textil); composición y dibujo, y uso del color. Finalmente, se realizará una conclusión, denominada Reflexiones finales: “De la restauración al proceso pictórico”.

³ La secuencia técnico-pictórica describe la manera en que los componentes materiales de una pintura se disponen para crear una imagen con determinados efectos ópticos, como volumen, textura, iluminación y perspectiva. Según Castañeda, de esa manera se conoce la capacidad del artista para adquirir las cuestiones prácticas de la tradición pictórica y reconocer aspectos de innovación tecnológica o su habilidad para lograr un determinado objetivo de representación (2016, p. 95).

⁴ Fluorescencia de rayos X (FRX). Los estudios de FRX se realizaron mediante la pistola portátil Bruker® (Tracer II-V+/III-SD). Se hicieron 47 tomas: 25 de *La adoración de los Reyes* y 22 de *La inmaculada concepción*, las cuales, si bien limitadas, son representativas de los colores identificados.

⁵ Muestras estratigráficas. Se tomaron 24 muestras de *La adoración de los Reyes*, *La inmaculada concepción* y *La dormición de la Virgen*. Mediante su análisis se observó la manera en que José de Páez construyó los colores de la capa pictórica y cómo gracias a esa disposición logró la variada gama de tonalidades. Después se analizaron en un microscopio Leica DMLM® y se fotografiaron con una cámara Motic 580®. Las muestras se incluyeron en resinas de tipo epoxy en el laboratorio educativo de la ENCRYM, a cargo del químico Javier Vázquez y con la supervisión de la técnica en química industrial Luz Esperanza López Méndez.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

a) Soportes: bastidor y textil

Como se mencionó al principio de este ENSAYO, los bastidores de las obras del santuario se eliminaron; sin embargo, gracias a las obras del MAS se identificó que los bastidores originales tenían uniones a media madera en cabezales y largueros, y de caja y espiga pasada, en el travesaño. Se encontraron marcas de armado que indican que las obras posiblemente se armaron *in situ* y las pinturas viajaron enrolladas (Ramírez, 2018, p. 66).

En cuanto al soporte textil, se identificó tejido de tafetán de 9 x 10 hilos/cm²; de acuerdo con Abelardo Carrillo y Gariel (1983, p. 96), era común que los lienzos presentaran “el mismo número de hilos en ambos sentidos en la Nueva España”. En la serie de pinturas ubicada en el santuario no se realizó identificación de fibras textiles. Sin embargo, sí se llevó a cabo en *La huida de Egipto* (parte de la colección, pero perteneciente al MAS) durante su intervención en la ENCRYM, donde se detectó lino (Vergara, 2017, p. 26), la fibra predominante en el siglo XVIII (Sumano, 2011, p. 204). Todos los soportes están compuestos por tres miembros unidos por medio de una costura simple (Ramírez, 2018, p. 68), lo cual era común en la Nueva España por su alto costo (Mues, 2017, p. 57).

b) Composición y dibujo

En este caso se hablará de composición partiendo desde la base de preparación.⁶ Ésta, además de ser un elemento técnico y de tradición común en la pintura novohispana, forma parte de la conformación de las características visuales propias de Páez. Huguette Palomino (2020, p. 85) destaca que, en el *Opúsculo guadalupano*, Cabrera usa *disposición* como sinónimo de *aparejo*, de manera que “la base de preparación y la invención⁷ se homologan, de forma que los procesos preliminares técnicos y los intelectuales se funden” y, en consecuencia, se apropian.

Mediante las muestras estratigráficas se identificó la aplicación de una preparación de cola para limitar e igualar la absorción del lienzo (Villarquide, 2005, p. 61). Sobre ella se aplicó un aparejo coloreado de rojo, donde se observaron cargas angulosas de tamaños y colores variables. Esa variabilidad podría deberse al uso

⁶ Se retoma la terminología propuesta por Gayo y Jover, donde *capa* o *base de preparación* se refiere al conjunto de procesos destinados a preparar la superficie sobre la que se va a pintar, creando una interfase; *aparejo* se define como una sucesión de capas donde la más interna es un apresto de material orgánico que actúa como capa de sellado (García y Celis, 2010).

⁷ *Invención* se entiende como la disposición que tienen los personajes dentro de una escena.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

de óleos secos como carga, tal como recomienda Palomino (1797, p. 48), “y en estando toda molida añadirle una porción de colores viejas si las hubiera, que son las que se desechan de la paleta y pinceles siempre que se limpia el recado”.

Durante la primera mitad del siglo xvii el uso de imprimaciones coloreadas se generalizó con rapidez en España, como una transición hacia nuevos valores lumínicos y cromáticos (Gayo, 2010, p. 39). En la pintura novohispana el uso de aparejos rojizos de pigmentos de hierro imperó durante ese siglo y el siguiente (Arroyo *et al.*, 2012, pp. 105-106; Mues, 2017, p. 58). Ese tipo de aparejo fue el que se identificó en las pinturas de José de Páez: le sirvió para establecer la temperatura del color y generar ambientes cálidos (Castañeda, 2016, pp. 145, 162).

Ése es el caso del presente ciclo; todas las piezas cuentan con ese aparejo rojo sobre el cual se planeó la composición: ubicación de los personajes, posición, indumentaria, colores y fondos. Esa cuidadosa planeación de las composiciones es parte de lo que brinda fuerza narrativa al conjunto.

La creación de cada una de las escenas supuso la colocación de un bosquejo con líneas de guía para perspectiva en arquitectura, pisos, muebles y cortinajes. Se observó que la organización y armonía de las composiciones es clara y sencilla; en la mayoría de los casos, las obras sólo cuentan con dos planos y el fondo. Los elementos al interior están balanceados y en algunas escenas, como en *La coronación*, *La asunción* y *La inmaculada concepción*, las composiciones son simétricas. Durante la intervención fue evidente que se planeó cada una de las figuras, pues en los bordes se observó el rojo del aparejo a modo de contorno de los personajes así como partes: la cabeza del niño y la mano que escribe (Figura 2), todo lo cual también es un elemento común de esa época (Mues, 2017, p. 58).

En ese sentido, haría falta estudiar con más detalle los grabados que sirvieron de inspiración a Páez. Es sabido que la circulación de copias pintadas, grabados y libros de teoría pictórica fue parte del fenómeno de difusión de ideas y modelos artísticos en el territorio novohispano durante el siglo xviii (Mues, 2017, pp. 1-21). Castañeda (2016, p. 112) reconoce algunas de las incorporaciones de grabados en la obra de Páez. Por ejemplo, en *Los siete sacramentos y los cuatro doctores de la Iglesia* (1753) incluye dibujos de los sacramentos de Nicolas Poussin. También identifica el uso de grabados italianos para rostros de *Nuestra Señora de La Piedad* y, además, sugiere que su composición está basada en los grabados de la *Letanía lauretana* de Joseph Sebastian

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 2.
 Contornos de las
 figuras marcados
 por la base de
 preparación; esto
 suaviza los límites
 de las figuras,
 cuyas expresiones
 se dulcifican a la
 vista del espectador
 (Fotografías: Arantxa
 Ramírez/Alberto
 González, 2016;
 cortesía: Santuario
 de Guadalupe,
 México).



Klauber y de Johann Baptist Klauber, de 1768 (Castañeda, 2017, pp. 153-154).

La idea de una planeación de la composición también se sustenta en las pocas correcciones presentes. Vergara reporta penitencias en *La huida a Egipto* de esta serie, y los interpreta como espontaneidad del artista. En vista de las pocas alteraciones localizadas en el resto del ciclo, es más probable que se tratara de un cambio de opinión concienzudo en relación con el bosquejo, para llegar a un resultado más adecuado de artista o comitente.

En el caso de la serie que me ocupa, se distinguieron dos formas para dar profundidad; aunque ambas pueden estar presentes en las obras, una predomina sobre la otra, dependiendo de la escena: uso de perspectiva y diferencia de iluminación.

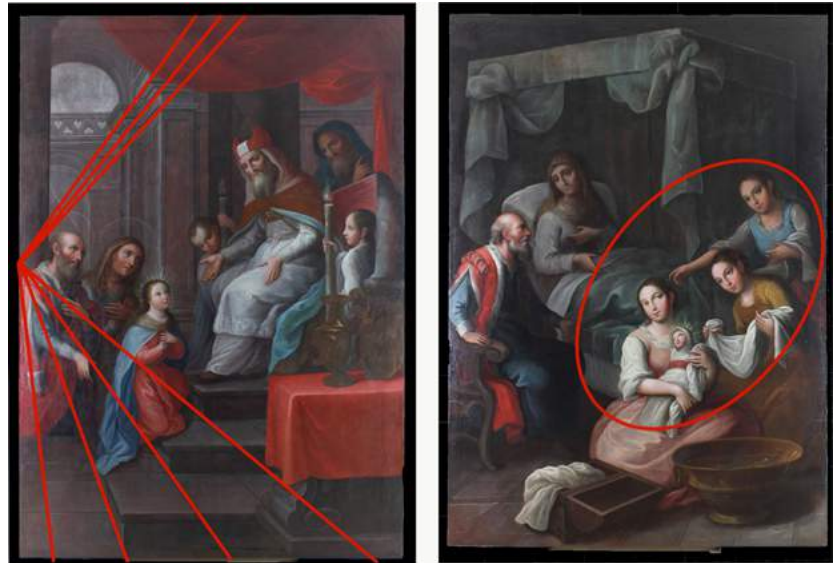
En el primer caso, Páez empleó perspectiva lineal para dar la sensación de profundidad, lo cual se constató en la dirección de elementos arquitectónicos y los pisos; este uso fue especialmente notorio en *La presentación de la Virgen* y *La presentación del Niño*, donde columnas y escaleras coinciden en un punto de fuga (Figura 3).

En el segundo caso se apreció la diferencia de iluminación para delimitar distintos planos. En la escena de *El nacimiento de la Virgen*, los personajes en primer plano se encuentran mucho más iluminados y, conforme se avanza dentro de la habitación, la luz disminuye. Mediante esos cambios, se identifican los planos y, además, se establece un recorrido visual que permite determinar a los personajes principales y el tema central de la obra (Figura 3).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 3. En *La dormición de la Virgen* se puede apreciar que la diferencia de iluminación entre el primero y el segundo planos genera la sensación de profundidad, mientras que en *La presentación de la Virgen* esto se logra por la dirección de las líneas en la arquitectura, que permiten un punto de fuga (Fotografía: Arantxa Ramírez, 2016; cortesía: Santuario de Guadalupe, México).



El análisis del conjunto permitió identificar que para algunos de los fondos —como en *La anunciación*, *El nacimiento de la Virgen*, *La presentación de la Virgen*, *La presentación del Niño*—, Páez recurrió al uso de cortinajes rojos como un elemento teatral que pone distancia respecto del espectador y crea ambientes íntimos y cálidos. Sin embargo, en otros casos se inclinó por la representación de espacios abiertos —*La inmaculada concepción*, *La visitación*, *La asunción*, *La coronación*, *La adoración de los Reyes*—, con cielos y paisajes vaporosos.

Otros aspectos interesantes que se observaron en referencia a la composición son algunas de las soluciones plásticas que seguramente aceleraron el trabajo en el taller y le permitieron ahorrar costos en materiales y tiempo, como, por ejemplo, el aprovechamiento de la base de preparación para abarcar grandes áreas de pintura en los fondos. Mues considera que esas prácticas dieron a los artistas la posibilidad de llevar sus talleres como empresas, y surtir grandes pedidos (Mues, 2017, p. 59), como es el caso de Páez, quien, se sabe, fue un artista sumamente prolífico, que repetía composiciones con apenas unos cuantos cambios para satisfacer el volumen de demanda de obras (Castañeda, 2016, pp. 34-35).

Además, se identificó la repetición de patrones y personajes dentro de la misma serie (Figura 4). Páez debió contar tanto con un gran taller y bastantes ayudantes como de astucias con las que pudo incrementar su producción sin restarle calidad. Sería importante dilucidar si ese tipo de patrones fueron plantillas y cómo se traspasaron a la pintura. Esos rostros seguramente fueron trabajados y seleccionados cuidadosamente por el artista para usar-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

los constantemente, como se ve en las soluciones visuales de los cuatro personajes incluidos en la Figura 4, que corresponden, de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, a las escenas: *La adoración de los Reyes* (rostro 1), *La presentación de la Virgen* (rostros 2 y 3) y *La coronación de la Virgen* (rostro 4).

FIGURA 4. En los siguientes personajes se puede ver el mismo patrón de rostro; sus tamaños son similares (Fotografía: Arantxa Ramírez, 2016; cortesía: Santuario de Guadalupe, México).



Páez insistió en la representación de escenas domésticas, incluidos los espacios cotidianos, como las recámaras, y, entre los personajes, de actitudes familiares. Esos recursos dan al conjunto pictórico eficacia narrativa y discursiva, pues hacen que el espectador empatice con la escena. De hecho, durante el siglo XVIII la pintura narrativa vivió un resurgimiento, lo cual se evidencia en su

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

sensibilidad orgánica e idealizada, donde se destacan elementos de la vida diaria (Cuadriello, 2018, p. 193), como es posible observar a lo largo de las composiciones de Páez.

La cantidad de personajes es limitada, si bien siempre ocupan aproximadamente tres cuartos de la composición y en un lugar privilegiado, que facilita la lectura de las obras. Fue posible advertir que Páez buscó una representación más naturalista del cuerpo humano. En general, los personajes respetan una proporción de ocho cabezas. Ese tipo de búsqueda de un dibujo más preciso remite a los principios sobre los que se fundamentó la enseñanza académica en San Carlos, donde se iniciaba al estudiante en el dibujo de copia (Aguilar, 2010, p. 187). Los alumnos hacían dibujos de diversas extremidades del cuerpo humano para memorizarlas y dominarlas con el objeto de adquirir la capacidad de desarrollar nuevas imágenes por medio de un boceto (Aguilar, 2010, p. 186). Esa proporción es, asimismo, la recomendada por el padre Lana: “Del nacimiento del pelo a la punta de la barba, es la octava parte del cuerpo” (Mues, 2006, p. 96) (Figura 5a).

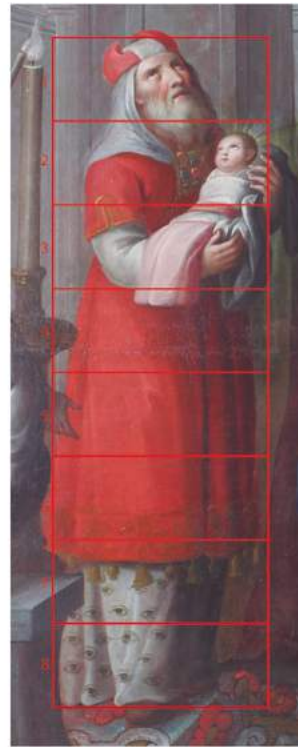
En oposición al respeto de las proporciones del cuerpo, se observó que en los rostros éstas se infantilizaron: los ojos son ligeramente más grandes y la medida de la boca más chica en relación con las medidas anatómicas del cuerpo, especialmente en las mujeres. Sobre ese aspecto, Lana menciona lo siguiente: “el largo del ojo quieren algunos, que sea igual ala boca, mas ala verdad que esto no es assi” (Mues, 2006, p. 96). Pareciera que Páez usó deliberadamente esas proporciones “erróneas” por razón de que dulcifican las expresiones de los personajes, lo cual ha sido causa de que algunos críticos menosprecien su pintura (Romero, 2012, p. 26); no obstante, esa, llamémosle, “desproporción”, también ha fungido como un sello característico de su producción (Figura 5b). De acuerdo con Rogelio Ruiz Gomar, el interés por una expresividad serena fue el denominador común en la producción pictórica de ese siglo (Ruiz, 1988, pp. 120-149), si bien en el caso de Páez es incluso enternecedora. Considero que detrás de la ejecución de esa clase de rostros yace una búsqueda por crear personajes idealizados y, con ello, escenas más emotivas.

Intervención

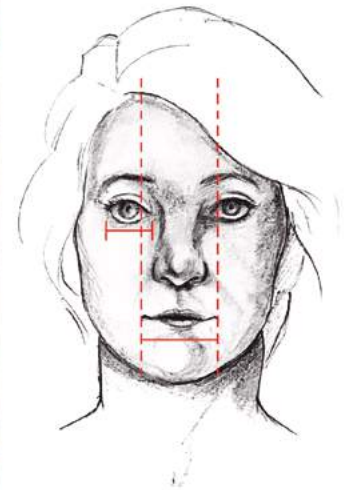
JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURA. 5. Esquema de proporciones infantilizadas. a) En el rostro de la dama de compañía de *El nacimiento de la Virgen*; como se puede observar, los ojos son más grandes y la boca es del tamaño de los ojos. b) Por otro lado, la proporción de las figuras en posición erguida es de ocho cabezas —la recomendada por Francesco Lana—, lo cual se inserta en una búsqueda de mayor naturalismo (Fotografía: Arantxa Ramírez/Alberto González, 2016; cortesía: Santuario de Guadalupe, México).

A



B



c) Uso del color

Sobre los colores

Durante el estudio se evidenció que el color tiene un aspecto central en la narrativa de la serie. Es innegable su uso tanto para construir y delimitar espacios, generar recorridos visuales y emotividad como para lograr una unidad visual. Fue así como las estratigrafías realizadas a la paleta pictórica resultaron un elemento valioso a la hora de esclarecer la forma de pintar de José de Páez.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

En la época virreinal se han distinguido seis colores principales: rojo, verde, pardo, azul, amarillo, negro y blanco (Arroyo, 2017, p. 42). En el caso de esta serie de Páez, el pintor partió de esos colores para crear una gama compuesta por doce tonalidades: encarnaciones claras y oscuras, rojo, azul, amarillo, verde, pardo, gris, rosa, anaranjado, blanco y negro. Dicha gama se construyó a partir de los pigmentos recomendados por Palomino (1797, pp. 45-48) y Pacheco (2001, pp. 484-485), quienes mencionan albayalde, bermellón, genulí, ocre claro y oscuro, tierra roja, sombra de Venecia, carmín, verdacho, negro de hueso, añil y esmalte. Los cationes característicos de esos pigmentos pueden identificarse mediante estudios instrumentales de tipo elemental, como FRX. A continuación se presenta una tabla con la atribución de elementos a sus respectivos pigmentos por color (Figura 6):

Color	Catión	Pigmento	Fórmula	Referencia
Blanco	plomo	albayalde	hidroxicarbonato de plomo	Gómez, 2002, p. 58
Rojo	sulfuro, mercurio,	bermellón/cinabrio, almagre	sulfuro de mercurio	Bruquetas, 2002, p. 186
	hierro	almagre	óxido de hierro	Bruquetas, 2002, p. 188
Azul	cobre	azurita	carbonato de cobre	
Amarillo	arsénico	oropimente	trisulfuro de arsénico	Bruquetas, p. 160
	hierro	ocre	óxido de hierro	Bruquetas, p.161
Pardo	hierro	tierras y sombras	óxido de hierro	Bruquetas, p.161
Negro	sin catión	negro de humo		Bruquetas, p.196-197

FIGURA 6. Tabla de correlación entre colores, cationes identificados, pigmentos correspondientes y su respectiva fórmula (Fuente: Arantxa Ramírez, 2021).

Tanto en los azules como en los rojos se planteó la posibilidad del uso de colorantes. En el caso del rojo, se cree que podría tratarse de cochinilla, especialmente en los cortinajes, por la tonalidad y por su sensibilidad ante algunos disolventes (Ramírez, 2018, p. 78).

En los azules el análisis fue poco contundente: podría tratarse de azurita, por la presencia de cobre y por ser un pigmento de uso común en los mantos de la Virgen (Arroyo *et al.*, 2012, p. 98),

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

aunque su empleo decreció en el siglo XVIII (Insaurralde, 2018, p. 286). Otra posibilidad es el uso de añil; de hecho, una de las muestras reaccionó al acetato de etilo, capaz de solubilizar la indigotina (Castañeda, 2019, pp. 28, 33), lo que sugiere la presencia de ese colorante. Asimismo, las características visuales de las muestras estratigráficas azules de la serie se asemejan a la apariencia descrita por Meza (2014, p. 127): bajo el microscopio óptico, la capa pictórica no parece sino matrices “coloreadas” o “teñidas”; en lugar de apreciarse partículas de pigmento; además, algunas azules son similares a los conglomerados de índigo mencionados por María Castañeda (2019, p. 159). A lo anterior se suma la identificación de añil en las pinturas de los Arellano, pintores cercanos en temporalidad a José de Páez (Insaurralde, 2018, p. 261).

Sobre el proceso de trabajo

Como parte de mi tesis, hice un análisis de las estratigrafías de cada uno de los colores y constaté la presencia de dos a cuatro etapas en su construcción (Ramírez, 2018, pp. 75-95), aplicando, primero, un tono más oscuro y, enseguida, tonos más claros o, en su defecto, varias capas de un color similar, partiendo de una base de preparación roja. Se cree que las construcciones mediante veladuras podrían ser las referidas en los párrafos añadidos al tratado *El arte maestra*, cuando menciona que se introdujeron “las mezclas de los colores de los pinceles al lienzo” (Mues, 2006, p. 102; Mues, 2017, p. 58). Huguette Palomino señala que Ibarra también recurre a ese tipo de construcciones, especialmente para brindar luminosidad (2020, p. 119).⁸

Para los fines del presente ENSAYO, se retoman los análisis de las muestras estratigráficas de las encarnaciones, los rojos y los azules, por ser ilustrativos de la lógica detrás de la construcción de los colores de Páez.

Encarnaciones

Se identificaron dos tipos de encarnaciones: una de color *beige* en la mayoría de los personajes, con distintos grados de luminosidad y saturación —siempre más clara para la Virgen—, y una negra para uno de los Reyes y su ayudante. Todas ellas partieron de una base de preparación roja compacta. En el caso de encarnaciones *beige*,

⁸ De acuerdo con Mues (2006, pp. 76-77), José de Ibarra es uno de los posibles traductores del texto de Lana.

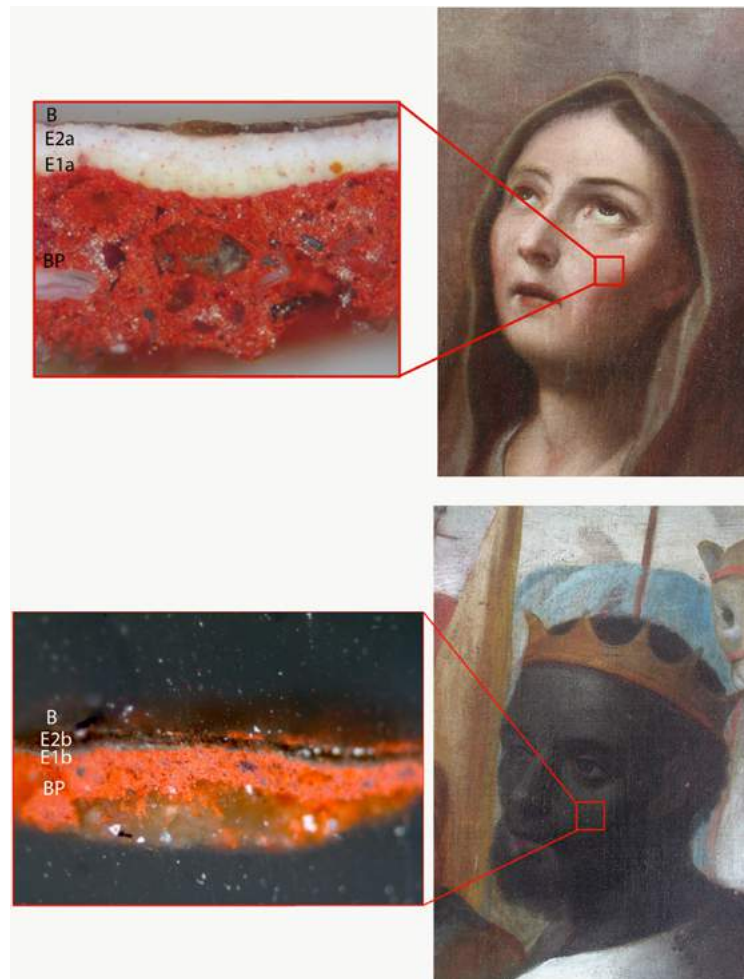
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 7. En las siguientes imágenes se pueden apreciar las diferencias en las construcciones de las encarnaciones y sus resultados. Se puede apreciar que en ambas muestras parte de una base de preparación roja (BP) para luego aplicar, en las encarnaciones claras de Santa Ana de *La inmaculada concepción*, una base amarilla (E1a) y luego un color beige casi blanco (E2a). En cambio, en la negra del Rey Baltasar en *La adoración de los Reyes*, después de la base de preparación (BP), Páez aplicó un color de fondo gris (E1b) y posteriormente el color negro (E2b). (Fotografía: Arantxa Ramírez, 2016; cortesía: Santuario de Guadalupe, México).

Páez utilizó una base ligeramente amarilla, que se realizó con la mezcla de diversos pigmentos; dependiendo del resultado que se buscaba obtener, en algunos casos había más partículas blancas o rojas. Otro tipo de construcción de encarnaciones *beige* se encontró en *La dormición de la Virgen*: una escena en penumbra en la que el amarillo fue, para entonar, mucho más oscuro, grueso y con una mayor cantidad de cargas de sombra.

En cambio, se observó una clara diferencia entre la construcción de las encarnaciones *beige* y la del rey Baltasar. En ese caso, después de la base de preparación roja (en el caso de la muestra de la encarnación del rey Baltasar se observa más naranja, pero esto se debe posiblemente a una menor cantidad de almagre no intencional) el color base fue un azul grisáceo. Mientras que en el primer tipo de encarnación el amarillo iluminó y aclaró los colores subsecuentes, en el segundo tipo, el azul oscureció y contrarrestó la calidez del aparejo. De esa manera, la piel del Rey adquirió un tono bastante oscuro, llamativo, por su contraste con el resto de las encarnaciones (Figura 7).

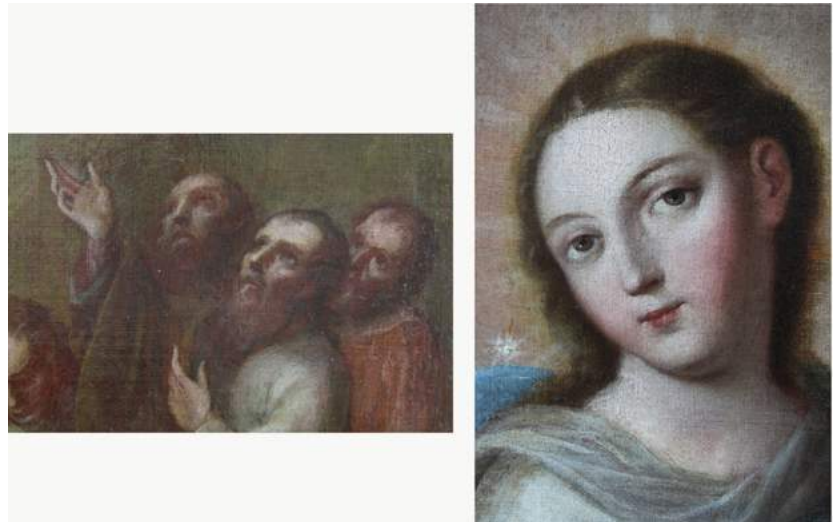


Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Por otra parte, la observación de la serie puso de manifiesto que Páez se sirvió de las encarnaciones como elemento narrativo. Por ejemplo, siempre denota el papel de la Virgen María como personaje principal mediante un rostro más luminoso, y en el caso de *La dormición*, la tez de los apóstoles es más oscura, lo cual, además de tener mayor coherencia con la iluminación de la escena, corresponde con el sentimiento de pesadumbre. Asimismo, conforme los personajes se alejan del primer plano, el acabado y las pinceladas se difuminan para marcar distancia y restar protagonismo, lo que conlleva una intención contundente, como se observa en los apóstoles; a diferencia del rostro de la Virgen donde se ve un trabajo mucho más saturado para dar mayor protagonismo. *La asunción*, cuyas facciones apenas se distinguen (Figura 8);

FIGURA 8. En *La asunción*, las encarnaciones de los apóstoles se construyeron mediante pinceladas sumamente aguadas y se difuminaron; gracias a ello, se marca distancia y se resta protagonismo a los personajes (Fotografía: Alberto González, 2016; cortesía: Santuario de Guadalupe, México).



Rojos

Uno de los colores más presentes en la serie es, en distintas saturaciones y luminosidades, el rojo; se utilizó en manteles, cortinas, indumentaria y fondos (Figura 9). En algunas zonas Páez aplicó sobre la base de preparación un rojo más oscuro, antes de colocar uno más brillante. El resultado es un rojo en una gama cromática distinta del de la base de preparación. Ese procedimiento aprovecha ésta y la modula por medio de capas pictóricas delgadas. Esa técnica se encontró en *La dormición* y en *La adoración de los Reyes* (Figura 10).

Asimismo, se detectaron zonas en las que Páez aprovechó el color de la base de preparación casi en su totalidad y colocó apenas una veladura para entonar, como se observa en la capa de uno de los Reyes de *La adoración*.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURA. 9. Páez recurre a los rojos en sus composiciones para aprovechar la base de preparación en cortinajes y manteles de *La anunciación* y *La presentación del Niño* (Fotografía: Arantxa Ramírez, 2016; cortesía: Santuario de Guadalupe, México).



FIGURA 10. Estratigrafías de distintas formas de construir el color rojo. En las muestras es posible observar que después de la base de preparación roja (BP) la muestra de *La Adoración de los Reyes* cuenta con una veladura apenas visible de rojo (E1a). En cambio, en las muestras de *La dormición* cuentan con un estrato de un color rojo más oscuro (E1b y E1c) y luego un rojo similar al de la base de preparación (E2b y E2c) (Fotografía: Arantxa Ramírez/Luz Esperanza López, 2016; cortesía: Santuario de Guadalupe, México).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 11. Estratigrafía del azul en la palma de *La dormición de la Virgen*; como se puede observar, Páez aplicó sobre la base de preparación (BP) distintas veladuras azules (E1, E2, E3, E4). El resultado es una palma azul sobre el manto, de ese mismo color, de la Virgen, en el que cada uno se distingue del otro. En la estratigrafía también se aprecia que las matrices de algunas capas parecen estar “teñidas” especialmente E1 y E2; además, se observan posibles conglomerados de índigo en estas mismas capas. (Fotografía: Arantxa Ramírez, 2016; cortesía: Santuario de Guadalupe, México).

Azules

El segundo color más utilizado es el azul; gracias a los análisis se reconocieron las diversas maneras en que se trabajaron. Para los oscuros, Páez colocó una base de un azul apagado para dar un fondo más frío a los siguientes estratos. Ese proceder permitió que los azules no tuvieran tanta tendencia al morado, como hubiera sido el caso si sólo se hubiera aplicado azul claro sobre el rojo de la base. Aun así, las aplicaciones son tan finas que se aprecia que el rojo del aparejo vibra debajo del azul. Para los azules con tonalidades más claras, Páez los creó mediante varias capas moduladas con blanco. Uno de los trabajos más sobresalientes y bien logrados es visible en la palma sostenida por la Virgen en *La dormición*. En esa zona se aprecia un admirable trabajo por veladuras, en el cual se entiende perfectamente dónde termina el manto y dónde comienza la palma, a pesar de que uno y otra son azules (Figura 11).



La única construcción de color que, por comenzar con uno más claro, se diferenció de las anteriores, se encontró en el dorado de la capa de Gaspar en *La adoración de los Reyes*, donde Páez aplicó sobre la base de preparación dos capas de un amarillo prácticamente blanco. Con esa base obtuvo un fondo luminoso para lograr un dorado que aparenta lujo y riqueza (Figura 12).

Los cortes estratigráficos confirmaron que Páez trabajó superponiendo estratos pictóricos, lo cual valida la suposición planteada por Castañeda (2016, p. 100) cuando menciona que el artista se ayudaba de la mezcla de colores puestos uno sobre otro para obtener un determinado color.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 12.
Construcción
del color dorado,
diferente del resto,
por partir de una
base clara para darle
mayor luminosidad.

En este caso se
puede observar la
base de preparación
(BP), a la que le
siguen dos estratos
de un amarillo
claro (E1 y E2) para
luego aplicar un
color dorado (E3)
(Fotografía: Luz
Esperanza López/
Alberto González,
2016; cortesía:
Santuario de
Guadalupe, México).



Usualmente, Páez partía de una base más oscura para luego modular con tonos más claros. Una característica importante de esa superposición es la delgadez de las capas respecto de la base de preparación, pues están en proporción de aproximadamente 4:1. Además de crear distintos colores, las veladuras sirvieron para generar medios tonos, luces y sombras que participaron en los efectos de volumen, profundidad de campo y textura. Como menciona Vergara, “La apariencia suave, cálida y sutil en la obra de José de Páez se da, aunado [*sic*] a la selección cromática, la composición y construcción de formas, por gruesas bases de preparación rojas (con respecto a la capa pictórica), así como sutiles capas pictóricas trabajadas a partir de veladuras y empastes” (Vergara, 2017, p. 47).

Ese método de trabajo mediante veladuras se ha observado también en Ibarra (Palomino, 2018, p. 117) y en las pinturas de los Arellano (Palomino, 2018, pp. 255-265). Insaurrealde considera que cuando éstos se apartan del dibujo firme, para aventurarse en pinceladas indefinidas, alternando el uso de veladuras con capas pastosas en las luces, encuentran el camino de innovación e instalan una intensidad expresiva que logrará pleno protagonismo en las obras del siglo XVIII (Insaurrealde, 2018, p. 98).

En resumen, la construcción de espacios se trabajó por veladuras, en conjunto con pinceladas más cargadas y densas en áreas de gran extensión, como en los detalles de la arquitectura. La vibración de la base permitió generar texturas y matizar algunas luces. Ese tipo de acabados es parte del nuevo registro gráfico mencionado por Insaurrealde (2019, p. 229), caracterizado no por fuertes contrastes lumínicos, sino por contornos menos rígidos y luminosidad más equilibrada.

Páez denota el uso de ese nuevo registro gráfico en su su gama cromática cálida y armónica, en el uso de una paleta apastelada y de luz difusa en todas las escenas, características propias de la pintura del XVIII, que se observa en pintores en transición como los Arellano (Insaurrealde, 2016, p. 229) y posteriores como Antonio de Torres (1667-1731), Nicolás Enríquez (1704-c. 1790),

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Juan Rodríguez Juárez (1675-1728), José de Ibarra (1685-1756), Francisco Martínez (1687-1758), Manuel Carcanio (c. 1705-1793), José de Alzibar (1726-1803), Miguel Cabrera (1695-1768) (Alcalá, 2017, pp. 17-35). Para lograr esos resultados, fue fundamental la mezcla con blanco en la mayor parte de los colores, hecho que se evidenció en las muestras estratigráficas, donde se identificaron partículas de pigmento blanco y plomo en todos los colores, aludiendo al uso abundante de albayalde. Ese tipo de acabados, con poco contraste y suave colorido, son recomendadas por el padre Lana: “hadeser suave la degradación y quasi insensibles los colores; pues de esta insensible degradacion depende la dulzura del colorir, y se evita la crudeza que ofende mucho” (Mues, 2006, p. 63).

Finalmente, a través de las características descritas anteriormente se entrevé un poco el estilo de Páez. De acuerdo con el historiador Meyer Schapiro (1953, p. 287), el estilo es un sistema de forma con cualidades y expresiones visuales a través de los cuales es visible la personalidad de un artista. En mi opinión, técnica y estilo tienen repercusiones mutuas: para lograr características visuales se requiere el dominio de una forma de trabajo, y en el modo de trabajar se pueden encontrar las soluciones y motivos identificados en el estilo.

En ese sentido, en el trabajo con este ciclo de la vida de la Virgen de José de Páez se reconocieron características comunes del siglo XVIII, como composiciones ordenadas, cálidas y emotivas construidas a partir de un aparejo rojo; uso del color a partir de veladuras; atmósferas sencillas, cálidas y domésticas; otras más cercanas a la Academia, como perspectivas a partir de un punto de fuga, y personajes con proporciones más naturalistas, además de particularidades que distinguen al artista, como los rostros con proporciones infantiles para sensibilizar al espectador.

REFLEXIONES FINALES: DE LA RESTAURACIÓN AL PROCESO PICTÓRICO

¿Tiene algo que decir el restaurador una vez que ha concluido la intervención de una obra? La mera existencia de *Intervención* es un rotundo sí. Principalmente cuando se trata de proyectos integrales, el restaurador se convierte, por medio de su peculiar acercamiento a las obras, en un mediador entre distintas disciplinas, capaz de obtener información enriquecedora no sólo para su profesión sino también para otros campos de estudio.

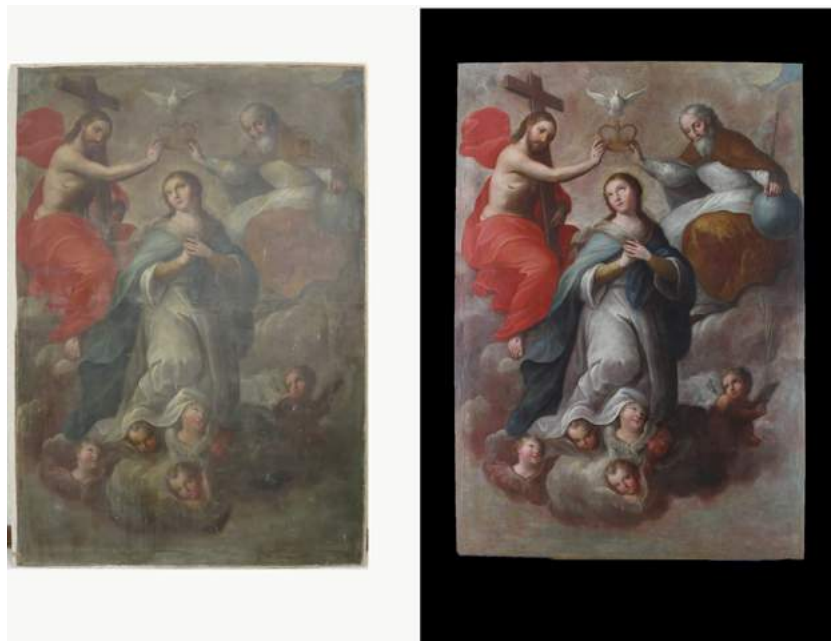
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

En primer lugar, para los restauradores que se acerquen a la obra de Páez será importante tomar en cuenta ciertas consideraciones durante los tratamientos de imagen. En cuanto al rebaje de barniz, se debe impedir que se arrastre a las orillas, puesto que un exceso de éste podría endurecer y borrar el efecto difuminado de esa pintura. Igualmente, se debe recordar que las veladuras son muy delgadas, por lo que es necesario proceder lentamente y sin frotar, para no eliminarlas, especialmente en los azules y los rojos, que pueden presentar colorantes sensibles a algunos disolventes. Por último, a la hora de reintegrar hay que evitar un nutrido excesivo, que podría afectar la percepción de las veladuras. En este proyecto los resultados fueron muy satisfactorios, pues revelaron, bajo las amarillentas capas de barniz, las delicadas características del pincel de Páez, como se puede apreciar a continuación.

En otros aspectos, las largas horas detrás de las obras realizando los procesos requeridos para la estabilidad del soporte y de la imagen; el tiempo de observación bajo el microscopio de cada una de las muestras estratigráficas, en conjunto con el posterior análisis de la imagen y de sus características visuales, son rutas que guían al restaurador a un camino lleno de descubrimientos. En ellos aparecen las particularidades de las obras: sus cualidades técnicas, el comportamiento de sus materiales. En el presente ensayo los análisis, tanto de imagen como instrumentales, se encaminaron a esclarecer el proceso técnico y los materiales utilizados por José de Páez, lo que, a su vez, se suma a la comprensión general de los procesos pictóricos de la pintura del siglo XVIII.

FIGURA 13. Antes y después de la intervención de *La coronación* (Fotografía: Arantxa Ramírez/Alberto González, 2016; cortesía: Santuario de Guadalupe, México).



Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Finalmente, el estudio de la serie se inserta en la investigación del artista en un momento preciso y, por lo tanto, sirve como referencia para posteriores acercamientos. Además, es un primer paso para comprender con mayores evidencias el desarrollo pictórico de José de Páez y los recursos plásticos que tuvo a su disposición para convertir una idea en una representación pictórica.

Desde la historia del arte se puede entender a Páez como un artista que dominó su oficio, capaz de manejar un gran taller con obras populares, apreciadas, y que se adscribió al lenguaje común del siglo XVIII; desde la restauración, se revela no sólo en su faceta como artista sino también en su maestría tras el pincel y el dominio de la materia y la técnica. La supervivencia de ese ciclo en condiciones relativamente adecuadas, a pesar de la extrema agresividad de la intervención que sufrieron las pinturas, es testimonio de la pericia de Páez para crear objetos de una calidad simplemente admirable.

AGRADECIMIENTOS

Especialmente a Male y Alberto por su infinita paciencia, a todos los participantes de las diversas etapas del proyecto. Finalmente, a Fito, Huguette, Jime y Paula por sus observaciones.

REFERENCIAS

Aguilar, K. (2010). *El dibujo en la Academia de San Carlos* (Tesis de maestría). Universidad Iberoamericana. <http://ri.ibero.mx:8080/viewer/?code=015260#iiiantecedentesdeldibujoenlanuevaespana>

Alcalá, L. E., Cuadriello, J., Katzew, I. y Orts, P. M. (2017). Painted in Mexico, 1700-1790: Pinxit Mexici. En I. Katzew (Ed.). *Painted in Mexico, 1700-1790: Pinxit Mexici* (pp. 16-51). Los Angeles County Museum of Art.

Arroyo, E. (2015). La "presencia" de la imagen. Estudios sobre las técnicas y los materiales de la pintura novohispana. En M. Pulido (Ed.). *De la latencia a la elocuencia. Diálogos entre el historiador del arte y la imagen* (pp. 19-57). Universidad Nacional Autónoma de México: Escuela Nacional de Estudios Superiores.

Bargellini, C., Villareal, C., Libertad, R., Ruiz-Gomar, J. R., Rodríguez, M. E., Fernández, L., Maquivar, C. y de la Torre, P. (2018). El Museo de Arte Sacro de la Catedral de Chihuahua y el arte virreinal en el norte de la Nueva España. En C. Bargellini *et al.* *Vestigios. Arte virreinal de Chihuahua* (pp. 13-44). Secretaría de Cultura https://issuu.com/secretariadecultura57/docs/interiores_vestigios

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Bruquetas, R. (2002). *Técnicas y materiales de la pintura española en los Siglos de Oro*. Fundación de Apoyo a la Historia de Arte Hispano.

Carrillo y G., A. (1983). *Técnica de la pintura de Nueva España*. Instituto de Investigaciones Estéticas: Universidad Nacional Autónoma de México.

Castañeda, M, M. (2016). *José de Páez: personalidad artística, gusto e irradiación de su obra de 1750 a 1780* (Tesis de Maestría). Universidad Iberoamericana.

Castañeda, M. (2017). *Caracterización e identificación del índigo utilizado como pigmento en la pintura de caballete novohispana* (Tesis de Licenciatura). Escuela de Conservación y Restauración de Occidente.

Castañeda, M. (2019). El índigo en la pintura de caballete novohispana: mecanismos de deterioro. *Intervención*, 10(19), 25-35. doi: <https://doi.org/10.30763/Intervencion.2019.19.206>.

Couto, B. (1989). *Diálogo sobre la historia de la pintura en México*. Oficina Tip. de la Secretaría de Fomento. <http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1080018682/1080018682.PDF>

Cuadriello, J. (2017). Master storytellers and the art of expression. En I. Katzew (Ed.). *Painted in Mexico, 1700-1790: Pinxit Mexici*. (pp. 16-51). Los Angeles County Museum of Art.

Espinosa, G. (2007). "La vida de la Virgen José de Páez". En *Museo de Arte Sacro, Chihuahua, México*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Falcón, T. y Vázquez, J. (2002). José Juárez. La técnica del pintor. En N. Sigaut (Coord.). *José Juárez: recursos y discursos del arte de pintar*. Museo Nacional de Arte-Consejo Nacional para la Cultura y las Artes/Banamex/Instituto de Investigaciones Estéticas: Universidad Nacional Autónoma de México/Instituto Nacional de Bellas Artes.

García, M. D. G. y Celis, M. J. de. (2010). Evolución de las preparaciones en la pintura sobre lienzo de los siglos XVI y XVII en España. *Boletín del Museo del Prado*, 28(46), 39-59. <https://www.museodelprado.es/aprende/boletin/evolucion-de-las-preparaciones-en-la-pintura/8d345539-86ca-4291-bb89-d59885c3660b>

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Gómez, M. L. (2002). *La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*. Cátedra.

Insaurralde, M. A. (2018). *La pintura a inicio del siglo XVIII novohispano. Estudio formal, tecnológico y documental de un grupo de obras y artífices: los Arellano* (Tesis de Doctorado en Historia del Arte). Universidad Nacional Autónoma de México. <http://132.248.9.195/ptd2018/febrero/0768780/Index.html>

Márquez, Z. (2010). *Ciudad de Chihuahua. Apuntes históricos*. Grupo Cementos Chihuahua/Universidad Autónoma de Chihuahua. http://www.uach.mx/extension_y_difusion/2012/07/30/ciudad_de_chihuahua_apuntes_historicos.pdf

Meyer, S. (1957). "Style". En A. L. Kroeber. *Anthropology Today: An Encyclopedic Inventory* (pp. 287-311). University Of Chicago Press.

Mues, P. (2006). *El arte maestra: traducción novohispana de un tratado pictórico italiano*. Museo de la Basílica de Guadalupe.

Mues, P. (2008). *La libertad del pincel*. Universidad Iberoamericana.

Mues, P. (2017). Illustrious painting and modern brushes: Tradition and Innovation in New Spain. En I. Katzew. (Ed.). *Painted in Mexico, 1700-1790: Pinxit Mexici* (pp. 16-51). Los Angeles County Museum of Art.

Pacheco, F. (2001 [1649]). *El arte de la pintura* (Edición, introducción y notas de Bonaventura Bassegoda i Hugas). Catedra.

Palomino, A. (1724). *El Museo Pictórico y la escala óptica. Práctica de la pintura* (tomo I). Viuda de Juan García Infancon.

Palomino, H. (2020). *Intenciones, afectos y colorido: la secuencia técnico-pictórica de José de Ibarra* (Tesis de Licenciatura). Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía.

Ramírez, Y. (2018). *Trabajo de intervención de conservación-restauración de diez pinturas de caballete pertenecientes a la serie Vida de la Virgen María del artífice novohispano José de Páez del Santuario de Guadalupe, Chihuahua, Chih* (Tesis de Licenciatura). Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Romero, M. (2012). José de Páez y su “Vida de San Francisco Solano”. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, 5(17), 23-26. doi: <https://doi.org/10.22201/iiie.18703062e.1949.17.478>

Ruiz, R. (1988). El aire se serena. En M. Fernández. *Tepotzotlán: la vida y la obra en la Nueva España* (pp. 120-149). Sociedad de Amigos del Museo Nacional del Virreinato/Bancomer.

Sumano, R. (2011). *Los soportes textiles de las pinturas mexicanas: estudio estadístico e histórico* (Tesis de Licenciatura). Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía.

Toussaint, M. (1990 [1934]). *Pintura colonial en México*. Instituto de Investigaciones Estéticas/Universidad Nacional Autónoma de México.

Tovar, G. (1995). *Repertorio de artistas mexicanos* (Vol. 3). Grupo Financiero Bancomer.

Vergara, S. (2017). *Huida a Egipto de José de Páez, pintura proveniente del Museo de Arte Sacro, Chihuahua, Chihuahua. Informe de los trabajos de conservación realizados en el Seminario-Taller de Restauración de Pintura de Caballete*. Informe de trabajo. Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía. No publicado.

Villarquide, A. (2005). *La pintura sobre tela II. Alteraciones y materiales de restauración*. Nerea.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

SOBRE LA AUTORA

Yana Arantxa Ramírez Sánchez

Pictórica Taller S.C.

yanarantxa@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9286-5455>

Restauradora por la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM, México). Realizó una estancia en el Departamento de Pintura del Instituto Nacional del Patrimonio de Francia. Participó como coordinadora en campo del proyecto de restauración del *Ciclo de la vida de la Virgen* de José de Páez en el santuario de Guadalupe, Chihuahua. Trabajó como restauradora en el Museo de El Carmen. Actualmente es socia fundadora de Pictórica Taller, dedicado a la conservación en la Ciudad de México; ahí codirige el Departamento de Restauración, donde ha trabajado con obras virreinales y modernas.

The Creative Process in José de Páez: *Ciclo de la vida de la Virgen, Shrine of Guadalupe, San Felipe, Chihuahua, Mexico*

Ir a la versión en español

10.30763/intervencion.256.v2n24.35.2021 • YEAR 12, ISSUE NO. 24: 277-302

Submitted: 06.09.2021 • Accepted: 04.12.2021 • Published: 28.12.2021

Yana Arantxa Ramírez Sánchez

Pictórica Taller, S. C.

yanarantxa@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9286-5455>

Translation by Lucienne Marmasse

ABSTRACT

A restoration project took place between 2015 and 2016 on ten pieces from the *Ciclo de la vida de la Virgen*, located in the Shrine of Guadalupe, in the state of Chihuahua, Mexico, signed by José de Páez and dated in 1772. An analysis of the artist's technical process was carried out in its framework, as a key component of this intervention. Said analysis was based on a study of the images' composition as well as the application of instrumental studies, such as optical microscopy and X-ray fluorescence (XRF). The results from this approach are valuable since they enhance our knowledge on Páez's materials and form of working in a period of artistic maturity, which displays his domination of traditions, and equally because they outline academic criteria.

KEY WORDS

José de Páez; easel painting; Colonial art; pictorial techniques

The Shrine of Guadalupe is located in the city of San Felipe, state of Chihuahua, Mexico —formerly the kingdom of New Biscay— and was built in the eighteenth century, during a period of prosperity linked to the rise of mining (Márquez, 2010, p. 60-63). This century saw the construction of most of its religious sites (Márquez, 2010, p. 60-74) and its most outstanding religious art was also imported (Bargellini, 2018, p.16-17). Thus, the Religious Art Mu-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

seum (MAS) in Chihuahua City houses names such as Juan Rodríguez Juárez (1675-1728), Miguel Cabrera (1695-1768), José de Páez (1721-?) and José de Alzibar (1730-1803), all of whom were eighteenth century painters (Espinosa, 2007, p. 1-10).

An example of such artistic importing is the *Ciclo de la vida de la Virgen (Life Cycle of the Virgin)* painted by the artist José de Páez in 1772 (Ramírez, 2018, p. 22). Originally composed of sixteen pieces, its textile supports are chronologically numbered according to the Virgin Mary's life. The numbering begins with the painting *La inmaculada concepción (The Immaculate Conception)* and culminates with *La coronación de la Virgen (The Coronation of the Virgin)*. Nowadays the cycle is divided: five of the pieces belong to MAS, ten are in the Shrine of Guadalupe and all traces of number thirteen have been lost; due to the chronology of the Virgin's life, it could well have been *Pentecostés (The Pentecost)*. An element that supports this theory is another *Ciclo de la vida de la Virgen* that Páez painted on metal sheets, which comprises the same scenes—except for *La coronación de la Virgen*, which was replaced there by *Los cinco señores (The Five Lords)*—and, indeed, includes *Pentecostés*. That cycle belongs to the convent of the Capuchin Poor Clares of Saint Mary of Guadalupe and Saint Colette.

Work was carried out on the set located in the Shrine of Guadalupe between 2015 and 2016, as a stage in a wide-ranging restoration project of José de Páez's creations, both in the Shrine and in the MAS, entrusted to master Magdalena Castañeda and B.A. José Alberto Gonzáles from the Seminar-Workshop of Restoration of Easel Paintings (STRPC) in the “Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía” (ENCRYM). The initiative and financing came from monsignor Víctor Manuel Gómez Royval, then parish priest at the shrine, in collaboration with Presbyter Paulo E. Medina Muñoz. The intervention of the works in the Shrine constituted my thesis work and thanks to it I was fortunate enough to delve into this artist's pictorial process.

The main problem with the works in the Shrine was that they had been removed from their stretchers, cut and then glued directly to the walls.¹ Therefore, it was not until they had been stripped away and the intervention carried out was it possible to expose the numbering on the back and the date of creation (1772) inscribed there

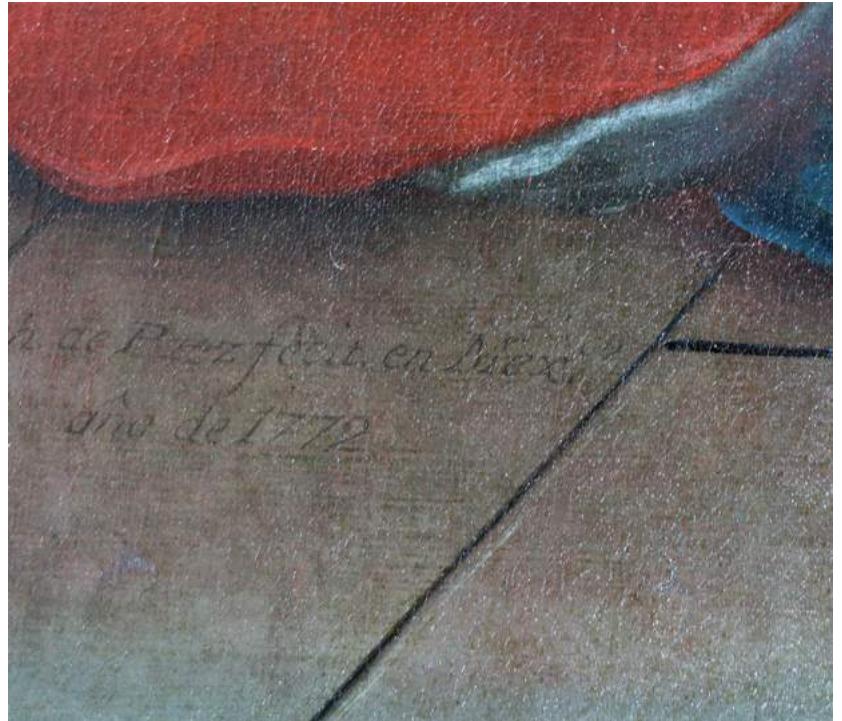
¹ 1 This intervention was extremely aggressive, if considering that for an easel painting is necessary to keep it straight on a frame to maintain uniform tension and prevent damage to the pictorial layer, such as scales, losses and deformation of the textile support (Villarquide, 2005, pp. 37-51). Those works were beginning to peel off the wall and, due to their location, they were exposed to moisture from the walls.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 1 - Signature and date by José de Páez displayed on the painting *La inmaculada concepción*, which opens the *Ciclo de la vida de la Virgen*. It was possible to situate the cycle in a specific moment of the artist's development due to this signature (Photograph: Alberto González, 2016; courtesy of: Shrine of Guadalupe, Mexico).

next to Páez's signature on the piece *La inmaculada concepción* (Figure 1).



The discovery of the date helped situate the series in a precise moment of José de Páez's pictorial development. This period corresponds to an increase in production and a change of signature, which, as of 1770, went from the full form *Joseph* to the abbreviation *Jph.* (Castañeda, 2016, p. 35, 88). The aforementioned could be linked to a change in his perception as an artist, which could be interpreted as an awareness of maturity in his professional development.

Being an almost complete series, that was dated and signed, made this a valuable sample of this artist's work.² In the framework of the project, it was deemed that taking samples and tests with instruments would be tools to delve into the artist's technical and creative process. As Elsa Arroyo put it:

The availability of raw materials, the specific artistic processes and the ways in which the mixtures of materials that comprise each layer of a painting were prepared are indicative of the

² As part of the restoration methodology of the series, its formal analysis and instrumental was considered an essential exercise for decision-making appropriate and respectful in image treatments. The intervention of that series would set a precedent for the rest of the collection.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

traditions and skills of each artist and creator in New Spain; hence, technical studies are more relevant when intending to analyze a pictorial series from the same workshop, of pertaining to the same space-time context (2017, p. 40).³

This ESSAY presents the palette and technical procedures José de Páez used, now available through this unique approach to his work with instrumental analysis. This approach supports the collective efforts linked to the identification of the technological aspects and materials in his works (Falcón, 2002; Arroyo, 2012; Insaurralde, 2018; Palomino, 2020). To date, there are few scientific studies of specific works enabling the identification of the palettes of artifice, the use of pigments or native materials, or the preparation of colors (Arroyo, 2017, p. 41). Furthermore, restorers should consider several of Páez's formal characteristics and aesthetic resources if they have the opportunity to intervene on work by this artist. It is noteworthy that the above-mentioned approach came about from the point of view of restoration and, therefore, is centered on the characteristics observed before, during and after the intervention.

The results of the restoration enabled us to appreciate the artist's formerly veiled particularities and, thus, strived to highlight the value of information that can be obtained through an integral conservation project.

THE ARTIST

José de Páez was born in Mexico City on December 7th, 1971 (Castañeda, 2016, p. 21). According to Guillermo Tovar de Teresa, he was the son of Balthasar de Páez, master examiner in the art of writing, and María Benites Quintanilla. Nicolás Enríquez (1995, p. 26) is assumed to have been his painting teacher. According to the signatures on his known works Castañeda (2016, p. 23) established his main period of production between 1750 and 1780, when he worked for various religious orders: Bethlemites, Oratorians, Franciscans, among others. His production themes focus on religious works, portraits and painting castes (Castañeda, 2016, p. 87-88). In 1768 he joined other artists in a petition to the Viceroy to create an Academy; moreover, he considered himself to be a professor of the "Most Noble Art of Painting" (Mues, 2008, p. 416). This, which is key to understanding his artistic procedure, allows us to perceive his product from a process ascribed to learned forms

³ All the quotes are editorial translations from the Spanish versions.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

of conceiving an image's creation. Therefore, the composition, use of color and drawing can be appreciated from the perspective of solutions reached through a conscious decision making process.

Despite the recognition, Páez received during his lifetime his painting would subsequently be scorned. Romero de Terreros (2012, p. 26) considered his production to be “sweetish and even cloying”, with soft coloring and unoriginal compositions due to his “long-standing habit of copying whichever European painting fell into his hands”. Bernardo de Couto mentions that his work does not lack interest, however, his drawing is incorrect and his coloring unpleasant (1889, p. 71). During the twentieth century his work was judged with the prejudice surrounding eighteenth century painting: Manuel Toussaint considered it “decadent” (1990, p. 136). Despite that author eventually changing his mind (Mues, 2008, p. 38), eighteenth century painting kept that stigma.

There has been an effort to vindicate eighteenth century painting in recent decades. The height of this effort is documented in the 2017 exhibition *Pinxit Mexici* (Alcalá et al., 2017), which gave rise to the edition of an impressive volume that, among essays and prints of various works in excellent condition, recounts the contributions and main characteristics of art in New Spain during that century.

In his master's degree thesis, Castañeda (2016, p. 228) proposed a new approach to Páez's artistic personality. Accordingly, he explored the aesthetic values of the time as well as the social conditions surrounding the painter and the audience who validated his work. Thus, he understood Páez as a restless artist with a discursive success that allowed him to sell his work within and beyond New Spain.

In *Pinxit Mexici* he was categorized as a prolific painter who shares a common language with his generation of artists, despite having worked somewhat more independently (Alcalá et al., 2017, p. 35). Finally, in 2018 Ligia Fernández made a valuable description of the pieces from this cycle that belong to the MAS in Chihuahua. Her text highlights Páez's importance as a painter during the second half of the eighteenth century and stresses his capacity to create tender scenes with moving effects (2018, p. 126, 130).

METHODOLOGY AND REVIEW OF RESULTS: DESCRIBING JOSÉ DE PÁEZ'S WORK PROCESSES

To approach José de Páez's work we resorted to establishing the technical-pictorial⁴ sequence as a methodological tool based on two types of instrumental analysis: X-ray fluorescence (XRF)⁵ and microscopy of stratigraphic samples.⁶

The first identified the pigments used. For the thesis, 44 samples were taken from 2 paintings (22 each) *La inmaculada concepción* and *La adoración de los reyes* (*The Adoration of the Magi*), for they were esteemed to have the most representative colors of the series.

The second analysis aimed to recognize the disposition of pictorial layers and recreate their creative process through material evidence, in a similar way to what Falcón did in the José Juárez case (2002, p. 283). A total of 24 samples were taken: 6 from *La inmaculada concepción* and 9 each from *La adoración de los reyes* and *La dormición de la Virgen* (*The Dormition of the Virgin*). Those three paintings were deemed to contain an array of colors that were representative for the whole series. That sequence was developed more deeply in my B.A. thesis, where I also carried out a color-by-color analysis, in relation to all the samples taken (Ramírez, 2018, p. 101-125).

The information revealed by the sequence was subsequently linked to the composition process and to various artistic resources, to explore his technical and creative process. For the purpose of this ESSAY, the results and analysis will be presented in three sections: supports (stretchers and textiles); composition and drawing; then use of color. Lastly, conclusions will be reached, named Final Reflections: "from restoration to pictorial process".

⁴ The technical-pictorial sequence describes the way in which the material components of a painting are arranged to create an image with certain optic effects, such as volume, texture, lighting, and perspective. According to Castañeda, this way we acknowledge the artist's ability to acquire practical questions and recognize aspects of the pictorial tradition and technological innovation or ability to achieve a certain representation objective (2016, p. 95).

⁵ X-ray fluorescence (XRF). The XRF studies were carried out using a Bruker® pistol with a laptop (Tracer II-V + / III-SD). Were made 47 takes: 25 of *La adoración de los Reyes* and 22 of *La inmaculada concepción*, which, although limited, are representative of the identified colors.

⁶ Stratigraphic samples. 24 samples were taken from, *La adoración de los Reyes*, *La inmaculada concepción* y *La dormición de la Virgen*. Through its analysis, It was possible to observe the way in which José de Páez built the colors of the pictorial layers and how thanks to that arrangement he achieved the varied range of tones. After, the samples were analyzed on a Leica DMLM® microscope and photographed with a camera Motic 580®. The samples were embedded in epoxy-type resins in the laboratory of education of the ENCRyM, in charge of the chemist Javier Vázquez and with the supervision of the industrial chemistry technician Luz Esperanza López Méndez.

a) Supports: Stretchers and Textiles

As mentioned at the beginning of this ESSAY, the stretchers supporting the canvas had been removed from the pieces in the Shrine; however, from the MAS pieces it was possible to identify that the original stretchers had unions half way along the lateral and cross-piece woods, with corner notches in the crossbar. Mounting marks were found, indicating that the works could have been mounted *in situ* and the paintings travelled rolled up (Ramírez, 2018, p. 66).

With regard to the textile support, a 9 x 10 threads/cm² taffeta weave was identified; according to Abelardo Carrillo y Gariel (1983, p. 96) it was common for canvases in New Spain to present the same number of threads in both directions. No identification of textile fibers was carried out on the series of paintings in the Shrine. However, it was done on *La huida de Egipto (The Flight from Egypt)*, part of the same collection but belonging to MAS) during its intervention at ENCRYM, where linen was detected (Vergara, 2017, p. 26), being the predominant fiber in the eighteenth century (Sumano, 2011, p. 204). All the supports are composed of three parts joined with a simple seam (Ramírez, 2018, p. 68), which was common in New Spain due to its elevated cost (Mues, 2017, p. 57).

b) Composition and Drawing

Composition will be analyzed here, starting with the ground layer.⁷ In addition to being a technical and traditional element common to paintings from New Spain, it is a typical part of how Páez forms visual characteristics. Huguette Palomino (2020, p. 85) notes that in the booklet *Opúsculo guadalupano*, Cabrera uses *disposing* as a synonym for *priming*, in such a way that “the preparation base and the invention⁸ homogenize, so the preliminary technical processes and the intellectual ones merge” and are, therefore, appropriated.

The stratigraphic samples identified the application of a glue ground layer to limit and even out the canvas’ absorption (Villarquide, 2005, p. 61). A red colored priming layer was applied over this, where angular charges of different sizes and colors can be observed. This variety could be due to the use of dry oils as bulk, as Palomino recommended (1797, p. 48), “when everything is ground add a portion of old colors if there are any, which are those discarded from the palette and brushes whenever they are cleaned”.

⁷ The terminology proposed by Gayo and Jover is taken up, where layer or base of preparation refers to the set of processes aimed at preparing the surface to paint, creating an interface; rig is defined as a succession of layers where the innermost is a sizing of organic material that acts as a sealing layer (García & Celis).

⁸ *Invention* is understood as the disposition that the characters have within a scene.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

During the first half of the seventeenth century, the use of colored primers spread rapidly through Spain as a transition towards new luminous and chromatic values (Gayo, 2010, p. 39). The use of reddish ground layers, with iron pigments, prevailed in paintings from New Spain in that century and the next (Arroyo, et al., 2012, p. 105-106; Mues, 2017, p. 58). That type of ground layer was the one identified in the paintings by José de Páez: it served to set the temperature of color and generate warm atmospheres (Castañeda, 2016, p. 145, 162).

This is the case with the present cycle, all the pieces have that red ground layer on which the composition was planned: location of characters, position, clothing, colors and backgrounds. The careful planning of these compositions is part of what gives the set its narrative power.

The creation of each scene involved sketching guidelines for perspective in architecture, floors, furniture and drapes. The organization and harmony of the compositions is clearly visible and simple; in most cases, the paintings only have two planes and the background. The elements within are balanced and in certain scenes, such as *La coronación* (*The Coronation*), *La asunción* (*The Assumption*) and *La inmaculada concepción*, the compositions are symmetrical. During the intervention it was clear that each of the figures was planned, for their contours could be observed in red primer, like outlines of the characters, as well as certain parts: a child's head and a hand writing (Figure 2), all these were also common elements of the period (Mues, 2017, p. 58).

FIGURE 2 - Contours of figures marked by the preparation base; this softens the outlines of figures, whose expressions sweeten under the spectator's very gaze (Photographs: Arantxa Ramírez/ Alberto González, 2016; courtesy of: Shrine of Guadalupe, Mexico).



Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

In this regard, a more detailed study of the engravings that inspired Páez would be necessary. It is well known that painted copies, engravings and treaties on pictorial theory were all part of the phenomenon of dissemination of ideas and artistic models throughout New Spain during the eighteenth century (Mues, 2017, p. 1-21). Castañeda (2016, p. 112) identifies certain incorporations of engravings in Páez's work. For example, in *Los siete sacramentos y los cuatro doctors de la Iglesia* (*The Seven Sacraments and The Four Doctors of the Church*, 1753) he includes drawings of the sacraments by Nicolas Poussin. He equally notes the use of Italian engravings for faces in *Nuestra Señora de la Piedad* (*Our Lady of Mercy*) and, furthermore, suggests that its composition was based on Joseph Sebastian Klauber and Johann Baptist Klauber's 1768 engravings of the *La letanía lauretana* (*Litany of the Blessed Virgin*, Castañeda, 2017, p. 153-154).

The idea of planned composition is supported by the few corrections present. Vergara reports pentimenti in *La huida de Egipto* from this series and interprets them as artistic spontaneity. In light of the few alterations found in the rest of the cycle, it is more likely to have been a conscientious decision to change his mind with regard to the sketch, in order to obtain better results for artist or patron.

In the case of the series I am involved with, two forms of providing depth were observed; although both can be present in the works, one predominates over the other, according to the scene: use of perspective and differences in lighting.

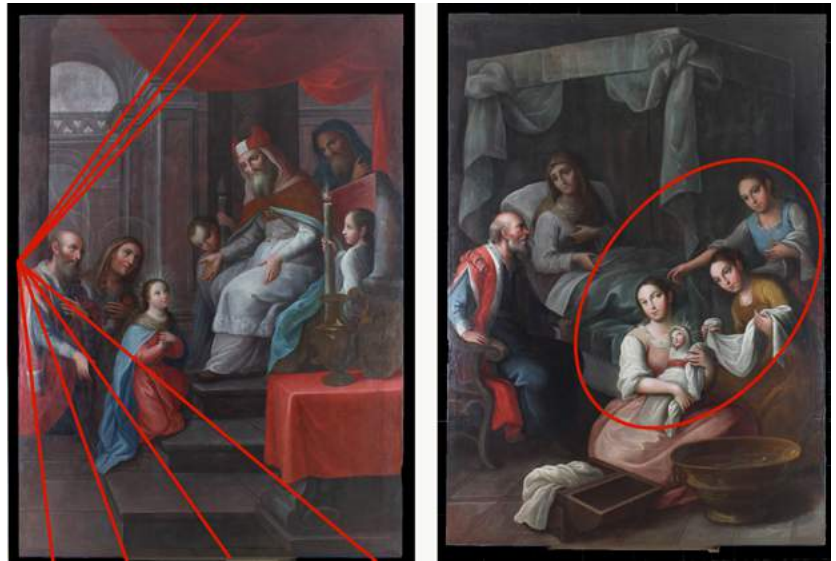
In the first instance, Páez used linear perspective to give the feeling of depth, which was observed in the direction of architectural elements and floors; this use was particularly notable in *La presentación de la Virgen* and *La presentación del Niño* (*The Presentation of the Child*), where columns and stairs meet at a vanishing point (Figure 3). In the second case the differences in lighting notably delimit different planes. In *El Nacimiento de la Virgen* (*The Birth of the Virgin*) the characters in the scene's foreground are much more illuminated and the light goes fading as one advances further into the room. The planes are identified through these changes and, furthermore, it establishes a visual tour that helps determine the piece's main characters and central theme (Figure 3).

Analysis of the set helped identify that Páez resorted to the use of red drapings for some of his backgrounds —such as *La anunciación*, *El nacimiento de la Virgen*, *La presentación de la Virgen*, *La presentación del Niño* — as a theatrical element that puts the

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 3 – *La dormición de la Virgen* demonstrates that difference in lighting between the first and second planes generates a feeling of depth, while in *La presentación de la Virgen* this is achieved with the direction of lines of architecture, that allow a vanishing point (Photograph: Arantxa Ramírez, 2016; courtesy of: Shrine of Guadalupe, Mexico).



observer at a distance and creates warm, intimate atmospheres. However, in other cases he chose to represent open spaces — *La inmaculada concepción*, *La visitación*, *La ascunción*, *La coronación*, *La adoración de los Reyes* — or skies and vaporous landscapes.

Other interesting aspects observed regarding composition were certain artistic solutions that certainly made work in the studio swifter and enabled him to save on the cost of materials and time, such as, for example, taking advantage of the base preparation to cover large areas of paint in the backgrounds. Mues considers these practices allowed artists to manage their studios as businesses and deliver large orders (Mues, 2017, p. 59), as in Páez's case, known to have been an extremely prolific artist who repeated compositions with just a few changes to satisfy the large demand for his work (Castañeda, 2016, p. 34-35).

In addition, the repetition of patterns and characters were observed within the series itself (Figure 4). Páez must have had a large studio as well as enough assistants and tricks with which to increase his production without diminishing its quality. It would be worthwhile to establish whether such patterns were templates and how they were transferred to the painting. Those faces were undoubtedly worked and selected carefully by the artist for constant use, as can be seen in the visual solution of the four characters included in Figure 4, which from left to right and top to bottom correspond to the scenes: *La adoración de los Reyes* (face 1), *La presentación de la Virgen* (faces 2 and 3) and *La coronación de la Virgen* (face 4).

Páez insisted on representing domestic scenes, including everyday places, such as bedrooms, while the characters display fa-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 4 - These characters display the same facial pattern; their sizes are similar (Photograph: Arantxa Ramírez, 2016; courtesy of: Shrine of Guadalupe, Mexico).



miliar attitudes. This resource gives the pictorial set narrative and discursive effectiveness, making the spectator empathize with the scene. Indeed, during the eighteenth century narrative painting experienced a resurgence, manifested in its organic and idealized sensibility, where daily life elements were highlighted (Cuadriello, 2018, p. 193). This can be observed throughout Páez's compositions.

The number of characters is limited, though they always occupy approximately three quarters of the composition, in a privileged position, which facilitates reading the works. It was noted that Páez strived for greater naturalism representing the human body. Generally, the characters follow a proportion of eight heads. This type of search for more precise drawing brings to mind the founding pedagogical principle in San Carlos Academy, where students

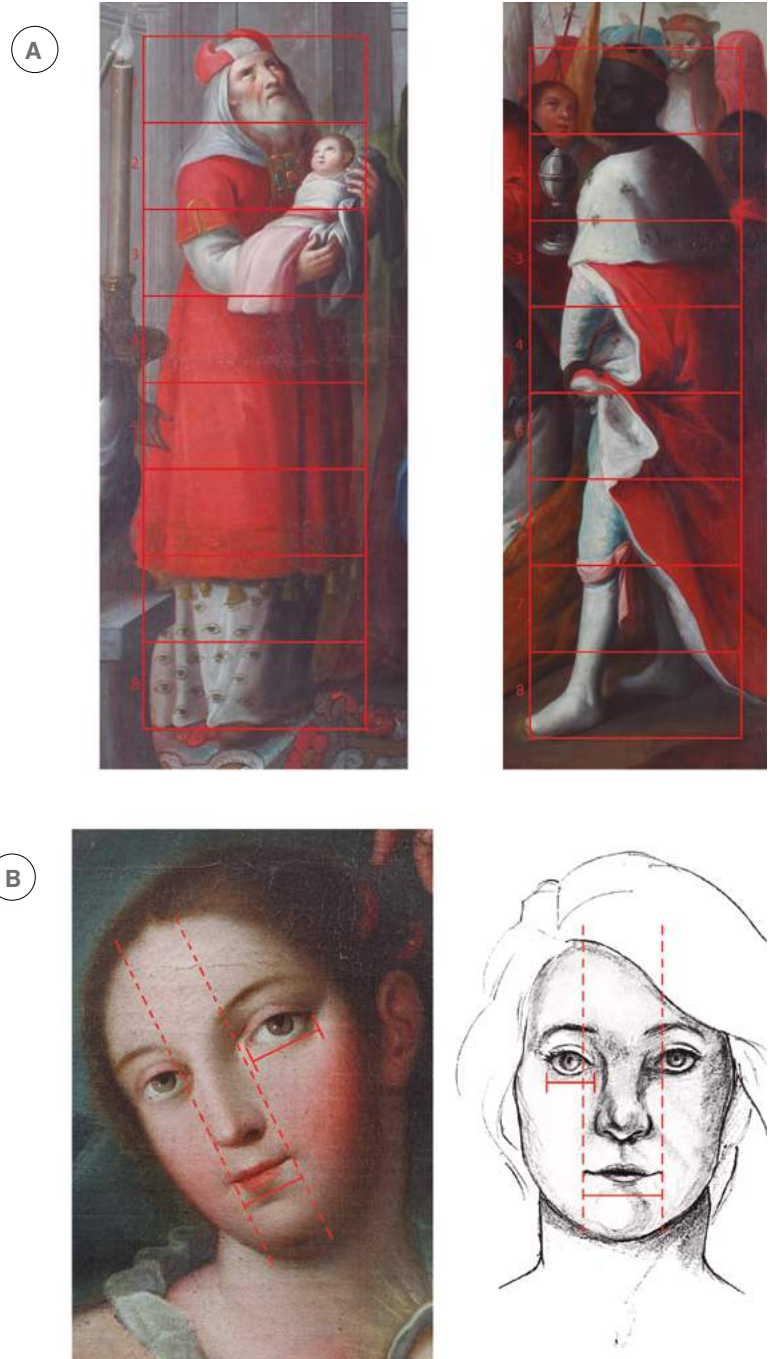
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

started off by drawing copies (Aguilar, 2010, p. 187). Pupils would draw many limbs to memorize and master the human body, in order to acquire the capacity to develop new images by means of a sketch (Aguilar, 2010, p. 186). That proportion is also the one recommended by father Lana: “From the hairline to the tip of the chin is one eighth of the body” (Mues, 2006, p. 96) (Figure 5a).

Contrary to respect for body proportions, faces were noticeably infantilized: the eyes are slightly larger and the size of the mouth

FIGURE. 5 -
 Scheme of childlike proportions: a) in the face of the lady companion in *El Nacimiento de la Virgen*; note how the eyes are larger and the mouth is the size of the eyes; b) on the other hand, the proportion of upright figures is of eight heads—as Francesco Lana recommended—which corresponds to seeking greater naturalism
 (Photograph: Arantxa Ramírez/ Alberto González, 2016; courtesy of: Shrine of Guadalupe, Mexico).



Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

is smaller than the body's anatomical measurements, particularly in women. On this subject, Lana mentioned the following: "the length of the eye some would like equal to the mouth, though in truth it is not so" (Mues, 2006, p. 96). It would seem Páez deliberately used those "incorrect" proportions because they render the character's expression sweeter, which caused certain critics to despise his work (Romero, 2012, p. 26). Nevertheless that, let us say, "disproportion" has also been a characteristic stamp of his production (Figure 5b). According to Rogelio Ruiz Gomar, the appeal of a serene expression was a common denominator in pictorial production of that century (Ruiz, 1988, p. 120-149), although in Páez's case it can even be endearing. I believe that behind the execution of that type of faces lies a search to create idealized characters and, thus, more heartwarming scenes.

c) Use of color

About the colors

During the study it was evident that color played a central role in the series' narrative. Its use to construct and delimit spaces, generate visual paths and emotions, so as to achieve a visual unit is undeniable. The stratigraphic study performed on the pictorial palette proved a valuable element to reveal José de Páez's way of painting.

Six main colors have been distinguished during the Viceregency: red, green, brown, blue, yellow, black and white (Arroyo, 2017, p. 42). In the case of this series, Páez started with those colors and created an array composed of twelve tones: light and dark for the skin color, red, blue, yellow, green, brown, grey, pink, orange, black and white. This range was produced using the pigments recommended by Palomino (1797, p. 45-48) and Pacheco (2001, p. 484-485), who mentions lead white, vermilion, bone black, indigo and smalt. The characteristic cations in these pigments can be identified through elementary instrumental studies, such as FRX. Below is a table containing the attributes of elements and their respective pigments, by color (Figure 6):

The possibility that dyes had been used in both blues and reds was advanced. In the case of red, it is believed it could be cochineal, particularly in the drapes, due to the tone and sensitivity to certain solvents (Ramírez, 2018, p. 78).

The analysis of blues was not revealing: it could be azurite, given the presence of copper, and being a pigment commonly used for the Virgin's mantles (Arroyo, *et al.*, 2012, p. 98), although its

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Colour	Cation	Pigment	Formula	Reference
White	lead	white lead	lead hydroxycarbonate	Gómez, 2002, p. 58
Red	sulfide, mercury,	vermilion/cinnabar, red ocher	mercury sulfide	Bruquetas, 2002, p. 186
	iron	red ocher	iron oxide	Bruquetas, 2002, p. 188
Blue	copper	azurite	copper carbonate	
Yellow	arsenic	orpiment	arsenic trisulfide	Bruquetas, p. 160
	iron	ocher	iron oxide	Bruquetas, p.161
Brown	iron	earth colours and shadows	iron oxide	Bruquetas, p.161
Black	without cation	lamblack		Bruquetas, p.196-197

FIGURE 6 - Table correlating colors, cations identified, corresponding pigments and the relevant formula (Source: Arantxa Ramírez, 2021).

use decreased in the eighteenth century (Insaurralde, 2018, p. 286). Another possibility is the use of indigo; in fact, one of the samples reacted to ethyl acetate, which is able to solubilize indigotine (Castañeda, 2019, p. 28, 33), which suggests the presence of this coloring. Furthermore, the visual characteristics of the series' blue stratigraphic samples resemble what Meza (2014, p. 127) described: under the optic microscope, the painting coat only appears as "colored" or "dyed" matrixes, instead of observing pigment particles. In addition, certain blues are similar to the indigo conglomerates mentioned by María Castañeda (2019, p. 159). Indigo has also been identified in paintings by the Arellanos, painters who were close to José de Páez in time (Insaurralde, 2018, p. 261).

About the Work Process

Part of my thesis included an analysis of the stratigraphy of each color and I noted the presence of between two and four stages of building (Ramírez, 2018, p. 75-95), first applying a darker shade, followed by lighter shades or, failing that, several coats of a similar color, starting with a red preparation base. It is believed this building through glazes could be those the paragraphs added to the treaty *El arte maestra* referred to, which mentioned the introduction of mixtures of colors from the brushes to the canvas (Mues,

2006, p. 102; Mues, 2017, p. 58). Huguette Palomino indicates that Ibarra also resorted to that type of building, particularly to provide luminosity (2020, p. 119).

For the purposes of this essay, I retake the analysis of the stratigraphic samples of the carnations, the reds and blues, since they illustrate the logic behind how Páez built color.

Incarnations

Two types of carnation were identified: one a *beige* color used for the majority of characters, with different degrees of luminosity and saturation —always lighter for the Virgin— and black for one of the Magi and his assistant. They all started with a compact red base preparation. In the case of the *beige* carnation, Páez used a slightly yellow base which was achieved by combining several pigments; according to the desired result, in some cases there were more white particles than red. Another type of *beige* carnation was found in *La dormición de la Virgen*, a scene in penumbra where, to match, the yellow was much darker, thicker and with a greater load of shadows.

However, a clear difference was observed between the building of *beige* carnations and that of King Balthazar. In his case, after the red base preparation (in the case of the sample of King Balthazar it appears more orange, but this is perhaps due to an unintentional lower quantity of red ochre) the base color was a greyish blue. While for the first type of carnation the yellow illuminated and lightened the subsequent colors, in the second type, the blue darkened and counteracted the warmth of the ground layer. Hence the king's skin acquired quite a dark tone that is striking in contrast with other carnations (Figure 7).

Meanwhile, observing the series made it manifest that Páez used carnation as a narrative element. For example, he always shows the Virgin Mary as the main character through a more luminous face and, in the case of *La dormición*, not only are the apostles' skins darker, which is more coherent with the scene's lighting, it also corresponds to the feeling of grief. Equally, the further back the characters are from the foreground, the more blurred the details and brushstrokes, to mark distance and reduce status, which involves an overwhelming intent, as seen with the apostles in *La asunción* whose features are barely visible (Figure 8).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 7 - These images show the different buildings of carnations and their results. One can see that both samples have part of red preparation base (PB) to then apply, for Saint Ann's lighter carnation in *La inmaculada concepción*, a yellow base (E1a) followed by an almost-white beige (E2a). In contrast, for the black carnation of King Balthazar in *La adoración de los Reyes* after the preparation base Páez applied a grey (E1b) background color followed by black (E2b). (Photograph: Arantxa Ramírez, 2016; courtesy of: Shrine of Guadalupe, Mexico).

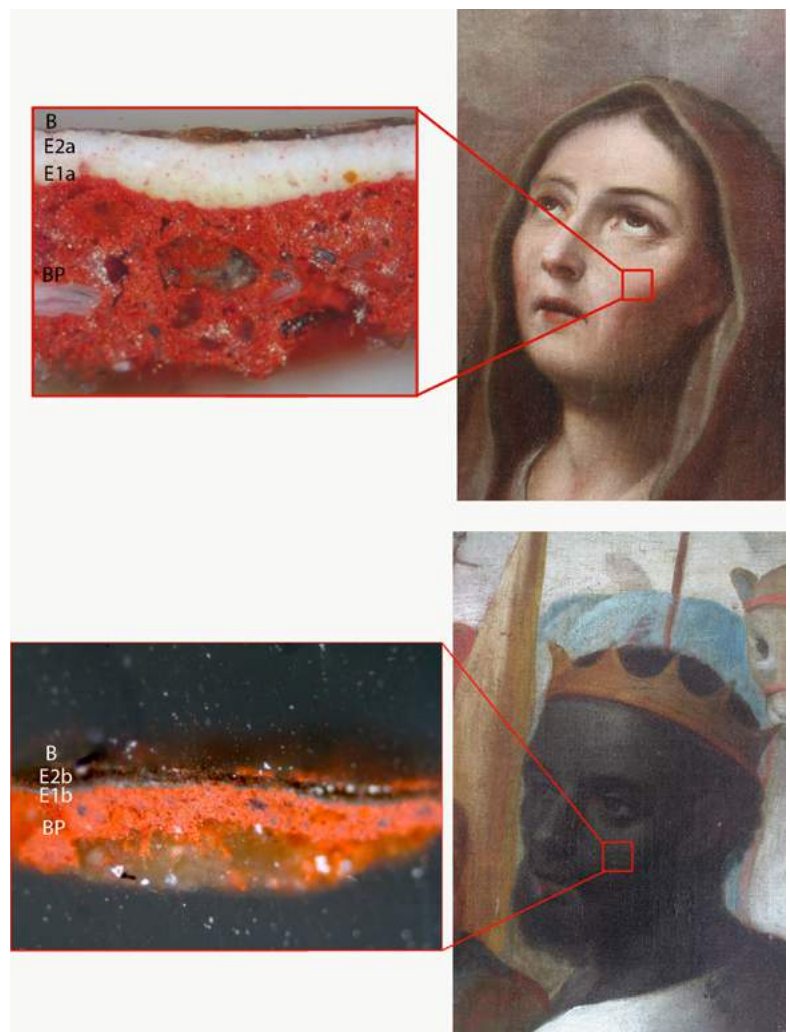
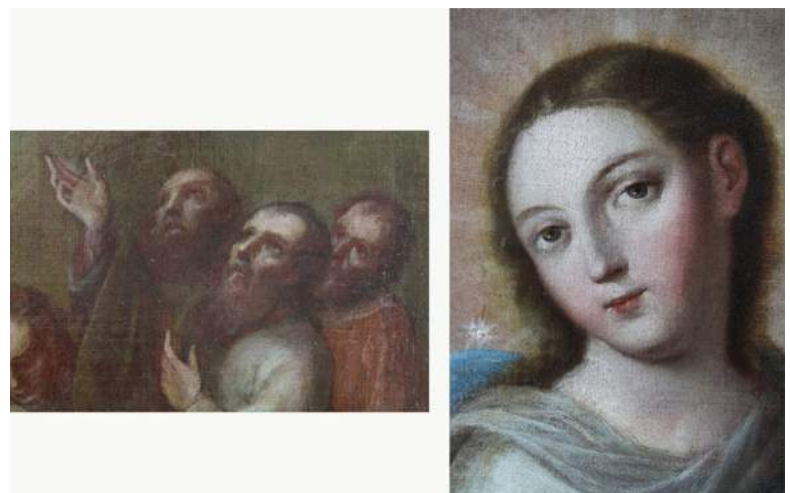


FIGURE 8 - In *La asunción*, the carnation of the apostles was built through extremely faint brushstrokes that were blurred; this marks distance and reduces the status of the characters. (Photograph: Alberto González, 2016; courtesy of: Shrine of Guadalupe, Mexico).



Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Reds

One of the most dominant colors in the series is red, in different saturations and luminosities: it was used for tablecloths, curtains, clothing and backgrounds (Figure 9). Páez applied a darker red over the base preparation in certain zones, before applying a brighter one. The result is a chromatic range of red that is different from the base preparation. This procedure takes advantage of it and modulates it through the application of thin layers. This technique was found in *La dormición* and in *La adoración de los Reyes* (Figure 10).

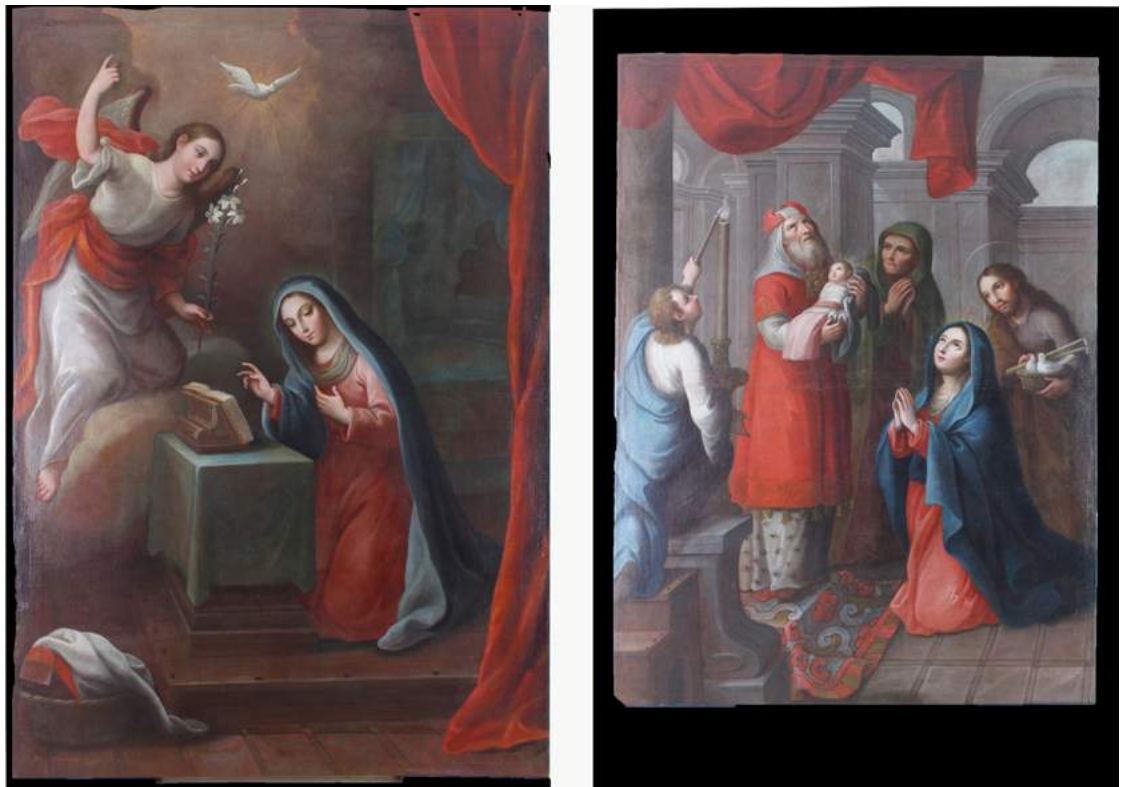


FIGURE 9 - Páez resorted to reds in his compositions to take advantage of the preparation base for curtains and tablecloths in *La asunción* and *La presentación del Niño* (Photographs: Arantxa Ramírez, 2016; courtesy of: Shrine of Guadalupe, Mexico).

In addition, certain zones were detected where Páez took advantage of the color in the base preparation almost completely and barely placed glaze to accent it, as can be seen in one of the kings' capes in *La adoración*.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021



FIGURE 10 - Stratigraphic of different ways of constructing the color red. One can notice on the samples that after the red-based preparation (BP), *La adoración de los Reyes* has a barely visible red glazing (E1a). Meanwhile, *La dormición* samples have a layer of darker red (E1b y E1c) followed by a red similar to the base preparation (E2b y E2c). Photographs: Arantxa Ramírez/Luz Esperanza López, 2016; courtesy of: Shrine of Guadalupe, Mexico).

Blues

The second most used color is blue; analysis helped identify the different manners these were worked. For dark, Páez placed a dull blue base to provide a colder background to the following layers. This procedure allowed the blues not to tend to purple, which would have occurred had light blue been applied directly to the red base. Nevertheless, the applications are so fine the red ground layer vibrates below the blue. Páez created lighter shades of blue through several layers mixed with white. One of the most outstanding and well-executed tasks is visible in the palm held by the Virgin in *La dormición*. Admirable glazing work can be seen in this area, where it is perfectly understandable where the mantle ends and the palm begins, although both of them are blue (Figure 11).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 11 - Stratigraphy of the blue palm in *La dormición de la Virgen*; one can see how Páez applied different blue glazings (E1, E2, E3, E4) to the base preparation. The result is a blue palm over the Virgin's mantle of the same color, in which each is distinguishable from the other. The stratigraphy also shows how the matrices in certain layers seen to be "tinted", especially E1 and E2; furthermore, possible conglomerates of indigo are observed in those same layers (Photograph: Arantxa Ramírez, 2016; courtesy of: Shrine of Guadalupe, Mexico).



The only color building that differs from the former in that it starts with a lighter one is Caspar's gold cape, in *La adoración de los Reyes*, where Páez applied two coats of almost white yellow over the base. With this he obtained a luminous background to achieve a gold that depicts luxury and riches (Figure 12).

The stratigraphic samples confirmed that Páez worked by superimposing layers of paint, which validates Castañeda's (2016, p. 100) conjecture, when he suggested the artist helped obtain a certain color by placing color mixtures one over another.

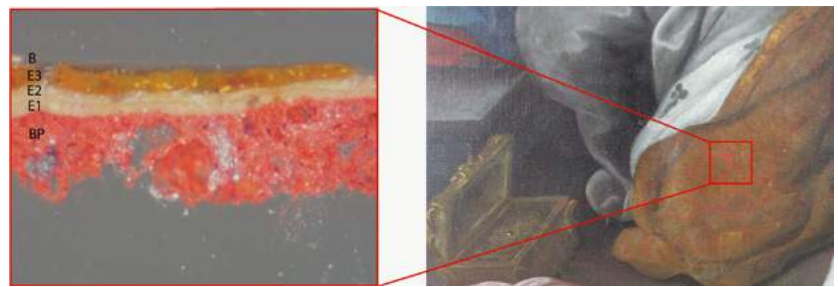
Páez usually started with a darker base, modulating it afterwards with lighter shades. An important characteristic of this superposition is the thickness of the layers vis-à-vis the preparation base, for their proportions are around 4:1. Further to creating different colors, the glazing helped create half shades, lights and shadows that are part of the volume, depth of field and texture effects. Vergara noted "the soft, warm and subtle appearance of José de Páez's work which, added to his chromatic selection, composition and building of forms, by thick red preparation bases (with regard to the painting layer) as well as subtle paint layers, worked through glazing and impasto" (Vergara, 2017, p. 47). This method of work with glazing has also been observed in Ibarra (Palomino, 2018, p. 117) and in paintings by the Arellanos (Palomino, 2018, p. 255-265). Insaurralde considers that when they departed from firm drawing to venture into undefined brushstrokes, alternating the use of glazing with thick coats in the lights, they forged an innovative path and created an expressive intensity that would achieve full prominence in the eighteenth century (Insaurralde, 2018, p. 98).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 12 - Building of the golden color, which varies from the rest by starting with a light base, to give it greater luminosity.

In this case one can see the base preparation followed by two layers of light yellow (E1 y E2) on which the gold color (E3) was applied (Photograph: Luz Esperanza López/ Alberto González, 2016; courtesy of: Shrine of Guadalupe, Mexico).



In sum, workspaces were built by glazing, combined with heavier and denser brushstrokes in larger areas, such as the details of architecture. The base's vibration enabled textures to be generated and the nuancing of certain lights. This type of finishing is part of the new graphic registry Insaurrealde (2019, p. 229) referred to, not characterized by strong luminous contrasts, but rather, by less rigid contours and more balanced luminosity.

Páez demonstrates use of this new graphic registry in his warm, harmonious chromatic range, in the use of a pastel palette and diffuse light in all the scenes, all typical of eighteenth century painting which can be observed in transition painters such as the Arellanos (Insaurrealde, 2016, p. 229) and later on in Antonio de Torres (1667-1731), Nicolás Enríquez (1704-c. 1790), Juan Rodríguez Juárez (1675-1728), José de Ibarra (1685-1756), Francisco Martínez (1687-1758), Manuel Carcanio (c. 1705-1793), José de Alzibar (1726-1803), Miguel Cabrera (1695-1768) (Alcalá, 2017, p. 17-35). Mixing white with most of the colors was fundamental to obtain these results, as shown by the stratigraphic samples, where particles of white pigment and lead were identified in all colors, denoting the wide use of white lead. This type of finishing, with little contrast and soft colors, are recommended by father Lana: “the degradation must be soft and the colors almost imperceptible: the sweetness of coloring depends on that imperceptible degradation, while offensive harshness is avoided” (Mues, 2006, p. 63).

Finally, through the above-mentioned characteristics, we catch a glimpse of Páez's style. According to historian Meyer Schapiro (1953, p. 287), style is a system of form with visual qualities and expressions through which an artist's personality can be seen. In my opinion, technique and style have mutual repercussions: to achieve visual characteristics requires mastery of a way of working, and in that mode of work one can find solutions and motives identified in the style.

Thus, while working with the *Ciclo de la vida de la Virgen* by José de Páez, many characteristics common to eighteenth century painting were recognized, such as orderly, warm and emotive com-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

positions built on red ground layers; use of color through glazing; simple, warm, domestic atmospheres; others are more Academic, such as perspectives based on a vanishing point and characters with more naturalism in their proportions, in addition to particularities that distinguish the artist, such as faces with childlike proportions to sensitize the spectator

FINAL REFLECTIONS: FROM RESTORATION TO PICTORIAL PROCESS

Does a restorer have anything to say once the intervention on the piece has concluded? The mere existence of *Intervención* is a resounding yes. In integral projects particularly, through their unique proximity to the works, restorers become mediators between different disciplines, capable of obtaining information that enriches not only their own profession but other fields of study as well.

First and foremost, it would be important for restorers who approach Páez's work to take certain considerations into account while treating the image. During the partial varnish removal, dragging it to the edges must be avoided, for if done in excess it could harden and erase the blurred effect in that painting. Equally, it must be kept in mind that the glazings are very thin, so it is necessary to proceed slowly and without rubbing, to avoid eliminating them, particularly the blues and reds, which could contain colors, that are sensitive to certain solvents. Finally, when it is time to reinte-

FIGURE 13 - Before and after the intervention on *La coronación* (Photographs: Arantxa Ramírez/ Alberto González, 2016; courtesy of: Shrine of Guadalupe, Mexico).



Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

grate, one should avoid excessive use of nurture with points with the same color of the original, which could affect perception of the glazing. This project's results were extremely satisfactory, for Páez's characteristic delicate brushwork sprung forth from under yellowish coats of varnish, as can be seen below.

As for other aspects, the long hours behind the works, carrying out the processes required to stabilize the support and the image; the time spent observing each of the stratigraphic samples under the microscope, along with the ulterior analysis of the image and its visual characteristics; are all routes that lead the restorer down a path full of discoveries. The specificities of the work appear then: its technical qualities, the way its materials behave. The analysis of both images and instruments for this essay were directed at revealing the technical process and materials used by José de Páez which, in turn, adds to our overall understanding of eighteenth century pictorial processes.

Finally, the study of this series provides research on the artist in a specific moment and, therefore, works as a reference for future approaches. Furthermore, it is a first step towards understanding, with more evidence, the pictorial development of José de Páez and the artistic resources he could summon to convert an idea into a pictorial representation.

From the point of view of art history, Páez can be seen as an artist who mastered his trade, was able to manage a large studio with popular, appreciated works, and who assumed the common language of the eighteenth century; the restoration has revealed not only his facet as an artist but also his skill behind the brush and prowess with materials and technique. The survival of this cycle in relatively adequate conditions, despite the extremely aggressive intervention the paintings suffered, is a testament to Páez's expertise in creating pieces of simply admirable quality.

ACKNOWLEDGEMENTS

Special thanks go to Male and Alberto for their endless patience, and to all the participants in the various stages of the project. Finally, to Fito, Huguette, Jime and Paula, for their feedback.

REFERENCES

Aguilar, K. (2010). *El dibujo en la Academia de San Carlos* (Tesis de maestría). Universidad Iberoamericana. <http://ri.ibero.mx:8080/viewer/?code=015260#iii antecedentes del dibujo en la nueva España>

Alcalá, L. E., Cuadriello, J., Katzew, I., & Orts, P. M. (2017). Painted in Mexico, 1700-1790: Pinxit Mexici. En I. Katzew (Ed.). *Painted in Mexico, 1700-1790: Pinxit Mexici*. (pp. 16-51). Los Angeles County Museum of Art.

Arroyo, E. (2015). La "presencia" de la imagen. Estudios sobre las técnicas y los materiales de la pintura novohispana. En M. Pulido (Ed.). *De la latencia a la elocuencia. Diálogos entre el historiador del arte y la imagen*. (pp. 19-57). Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Estudios Superiores.

Bargellini, C. et al. (2018). El Museo de Arte Sacro de la Catedral de Chihuahua y el arte virreinal en el norte de la Nueva España. (pp. 13-44) En C. Bargellini et al. *Vestigios. Arte virreinal de Chihuahua*. Secretaría de Cultura del Estado de Chihuahua. https://issuu.com/secretariadecultura57/docs/interiores_vestigios

Bruquetas, R. (2002). *Técnicas y materiales de la pintura española en los Siglos de Oro*. Fundación de Apoyo a la Historia de Arte Hispano.

Carrillo y G., A. (1983). *Técnica de la pintura de Nueva España*. Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Castañeda, M. M. (2016). *José de Páez: personalidad artística, gusto e irradiación de su obra de 1750 a 1780* (Master's degree Thesis). Universidad Iberoamericana.

Castañeda, M. (2017). *Caracterización e identificación del índigo utilizado como pigmento en la pintura de caballete novohispana* (Bachelor's Thesis). Escuela de Conservación y Restauración de Occidente.

Castañeda, M. (2019). El índigo en la pintura de caballete novohispana: mecanismos de deterioro. *Intervención*, 10(19), 25-35. doi:10.30763/Intervencion.2019.19.206. <http://www.scielo.org.mx/pdf/inter/v10n19/2007-249X-inter-10-19-25.pdf>

Couto, B. (1989). *Diálogo sobre la historia de la pintura en México*. Oficina Tip. de la Secretaría de Fomento. <http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1080018682/1080018682.PDF>

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Cuadriello, J. (2017). Master storytellers and the art of expression. En I. Katzew (Ed.). *Painted in Mexico, 1700-1790: Pinxit Mexici*. (pp. 16-51). Los Angeles County Museum of Art.

Espinosa, G. (2007). "La vida de la Virgen José de Páez". En *Museo de Arte Sacro, Chihuahua, México*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Falcón, T., & Vázquez, J. (2002). José Juárez. La técnica del pintor. En N. Sigaut (Coord.). *José Juárez: recursos y discursos del arte de pintar*. Museo Nacional de Arte-Consejo Nacional para la Cultura y las Artes/Banamex/Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México/Instituto Nacional de Bellas Artes.

García, M. D. G., & Celis, M. J. de. (2010). Evolución de las preparaciones en la pintura sobre lienzo de los siglos XVI y XVII en España. *Boletín del Museo del Prado*, 28(46), 39-59. <https://www.museodelprado.es/aprende/boletin/evolucion-de-las-preparaciones-en-la-pintura/8d345539-86ca-4291-bb89-d59885c3660b>

Gómez, M. L. (2002). *La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*. Cátedra.

Insaurralde, M. A. (2018). *La pintura a inicio del siglo XVIII novohispano. Estudio formal, tecnológico y documental de un grupo de obras y artífices: los Arellano* (Tesis de Doctorado en Historia del Arte). Universidad Nacional Autónoma de México. <http://132.248.9.195/ptd2018/febrero/0768780/Index.html>

Márquez, Z. (2010). *Ciudad de Chihuahua. Apuntes históricos*. Grupo Cementos Chihuahua/Universidad Autónoma de Chihuahua. http://www.uach.mx/extension_y_difusion/2012/07/30/ciudad_de_chihuahua_apuntes_historicos.pdf

Meyer, S., "Style". En A. L. Kroeber. (1957). *Anthropology Today: An Encyclopedic Inventory*. (pp. 287-311). University Of Chicago Press.

Mues, P. (2006). *El arte maestra: traducción novohispana de un tratado pictórico italiano*. Museo de la Basílica de Guadalupe.

Mues, P. (2008). *La libertad del pincel*. Universidad Iberoamericana

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Mues, P. (2017). Illustrious painting and modern brushes: Tradition and Innovation in New Spain. En I. Katzew. (Ed.). *Painted in Mexico, 1700-1790: Pinxit Mexici*. (pp. 16-51). Los Angeles County Museum of Art.

Pacheco, F. (2001) [1649]. *El arte de la pintura* (Edición, introducción y notas de Bonaventura Bassegoda i Hugas). Catedra.

Palomino, A. (1724). *El Museo Pictórico y la escala óptica. Práctica de la pintura* (volume I). Viuda de Juan García Infancon.

Palomino, H. (2020). *Intenciones, afectos y colorido: la secuencia técnico-pictórica de José de Ibarra* (Bachelor's Thesis Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía.

Ramírez, Y. (2018). *Trabajo de intervención de conservación-restauración de diez pinturas de caballete pertenecientes a la serie Vida de la Virgen María del artífice novohispano José de Páez del Santuario de Guadalupe, Chihuahua, Chih.* (Bachelor's Thesis) Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía.

Romero, M. (2012). José de Páez y su "Vida de San Francisco Solano". *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, 5(17), 23-26. <https://doi.org/10.22201/iie.18703062e.1949.17.478>

Ruiz, R. (1988). El aire se serena. En M. Fernández. *Tepozotlán: la vida y la obra en la Nueva España*. (pp. 120-149). Sociedad de Amigos del Museo Nacional del Virreinato/Bancomer.

Sumano, R. (2011). *Los soportes textiles de las pinturas mexicanas: estudio estadístico e histórico* (Bachelor's Thesis) Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía.

Toussaint, M. (1990) [1934]. *Pintura colonial en México*, Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Tovar, G. (1995). *Repertorio de artistas mexicanos*. (Vol. 3). Grupo Financiero Bancomer.

Vergara, S. (2017). *Huida a Egipto de José de Páez, pintura proveniente del Museo de Arte Sacro, Chihuahua, Chihuahua. Informe de los trabajos de conservación realizados en el Seminario-Taller de Restauración de Pintura de Caballete*. Informe de trabajo. Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía. Unpublished.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Villarquide, A. (2005). *La pintura sobre tela II. Alteraciones y materiales de restauración*. Nerea.

ABOUT THE AUTHOR

Yana Arantxa Ramírez Sánchez

Pictórica Taller S.C.

yanarantxa@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9286-5455>

Master Restorer by the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM, Mexico). She carried out an internship in the Department of Painting of the National Institute of Heritage, in France. She worked as field coordinator in the project to restore the Life Cycle of the Virgin by José de Páez, in the Shrine of Guadalupe, Chihuahua. She worked as a restorer in the El Carmen Museum. She is currently founding partner of Pictórica Taller, dedicated to conservation in Mexico City, in which she co-directs the Department of Restoration, where she has worked with Colonial and modern works.

Revelaciones de la divina proporción en *La estigmatización de san Francisco de Asís*, pintura del siglo XVII, atribuida a Baltasar de Echave Orio

Revelations of the Divine Proportion in *La estigmatización de san Francisco de Asís*, a 17th Century Painting Attributed to Baltasar de Echave Orio

DOI: 10.30763/intervencion.257.v2n24.36.2021 · AÑO 12, NÚMERO 24: 303-350 · YEAR 12, ISSUE NO. 24: 303-350

Postulado/Submitted: 06.09.2021 · Aceptado/Accepted: 03.12.2021 · Publicado/Published: 28.12.2021

David Alberto Flores Rosas

Escuela de Conservación y Restauración de Occidente (ECRO), México
caminoford92@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8672-2084>

Corrector de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo · Traducción por/Translation by Lucienne Marmasse

[Ir a versión
en español](#)

RESUMEN

En el análisis compositivo de la pintura *La estigmatización de san Francisco de Asís*, atribuida a Baltasar de Echave Orio, fue relevante el apoyo tecnológico de los rayos X. Los sorprendentes resultados, inéditos, revelaron la maestría del proceso creativo que conllevó la manufactura de esa obra de arte. Se demuestra que su belleza artística estuvo condicionada por la sección áurea y el meticuloso análisis compositivo de su creador; implicado en un problema de atribución, con este estudio se abre un nuevo panorama desde la conservación-restauración, que reconoce la audacia técnica de un artista culto, con formación europea y con acceso a los impresos del Viejo Continente difundidos en la Nueva España del siglo XVII.

PALABRAS CLAVE

sección áurea; análisis compositivo; análisis radiográfico; técnica de manufactura;
il disegno

[Go to English
version](#)

ABSTRACT

X-ray technology provided relevant support in the compositional analysis of the painting, *La estigmatización de san Francisco de Asís*, attributed to Baltasar de Echave Orio. The unprecedented and amazing results revealed the creative mastery that crafted this work of art and proved that the artistic beauty of the piece (immersed in a problem of attribution) was conditioned by the golden section and its creator's meticulous compositional analysis. From the conservation-restoration perspective this study opens a novel view that recognizes the technical audacity of a cultured, European-trained artist who had access to prints from the Old World that were disseminated across 17th Century in New Spain.

KEY WORDS

golden section; compositional analysis; radiological analysis; manufacturing technique; *il disegno*

Revelaciones de la divina proporción en *La estigmatización de san Francisco de Asís*, pintura del siglo xvii, atribuida a Baltasar de Echave Orio

[Go to English version](#)

DOI: 10.30763/intervencion.257.v2n24.36.2021 · AÑO 12, NÚMERO 24: 305-327

Postulado: 06.09.2021 · Aceptado: 03.12.2021 · Publicado: 28.12.2021

David Alberto Flores Rosas

Escuela de Conservación y Restauración de Occidente (ECRO), México

caminoford92@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8672-2084>

Corrector de estilo por Alejandro Olmedo

RESUMEN

En el análisis compositivo de la pintura *La estigmatización de san Francisco de Asís*, atribuida a Baltasar de Echave Orio, fue relevante el apoyo tecnológico de los rayos X. Los sorprendentes resultados, inéditos, revelaron la maestría del proceso creativo que conllevó la manufactura de esa obra de arte. Se demuestra que su belleza artística estuvo condicionada por la sección áurea y el meticuloso análisis compositivo de su creador; implicado en un problema de atribución, con este estudio se abre un nuevo panorama desde la conservación-restauración, que reconoce la audacia técnica de un artista culto, con formación europea y con acceso a los impresos del Viejo Continente difundidos en la Nueva España del siglo xvii.

PALABRAS CLAVE

sección áurea; análisis compositivo; análisis radiográfico; técnica de manufactura; *il disegno*

INTRODUCCIÓN

Este artículo es un compendio parcial, presentado a partir de la evaluación de una técnica analítica de la tesis en proceso titulada *Análisis de la técnica y los materiales presentes en la manufactura de la pintura “La estigmatización de san Francisco de Asís”, atribuida al pintor vasco Baltasar de*

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Echave Orio, sustentada por el restaurador David A. Flores Rosas de la Escuela de Conservación y Restauración de Occidente (ECRO, México); la dirección está a cargo de la investigadora Yolanda P. Madrid Alanís, del químico Javier Vázquez Negrete y, como asesora, la licenciada Consuelo Chufani, adscritos a la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía del Instituto Nacional de Antropología e Historia (ENCRYM-INAH, México). A lo largo de cinco años este equipo ha realizado la investigación que actualmente sigue en curso.

Se trata de una pintura con soporte de madera fechada en la primera mitad del siglo XVII (277 x 207 cm), con autoría atribuida, desde 1893, al vascongado Baltasar de Echave Orio (Revilla, 1893, p. 75); perteneció a un convento franciscano y pasó a las colecciones reunidas en 1855 (Báez, 2009, p. 229, 281-282) por don José Bernardo Couto para la galería de la Antigua Academia de San Carlos, en la Ciudad de México (Couto, 2006, p. 54). Desde que, por azares del destino, la pintura se integró a las colecciones del Museo Regional de Guadalajara (MRG, México) (Cruz-Lara, 2018-2019, pp. 8-14) se consideró una de las joyas de ese importante recinto cultural (Zuno y Razo, 1957, p. 1). Actualmente es un bien mueble de México, reconocido por el INAH, con valor artístico e histórico.

Sobre la pintura que forma parte de la pinacoteca del otrora Museo de Bellas Artes de Jalisco, hoy MRG, fundado en 1918, cabe mencionar que no se había puesto bajo la metodología de análisis que se plantea en este INFORME ACADÉMICO, dadas las circunstancias sociales por las que atravesó el país, las cuales influyeron en las políticas culturales de aquel museo, en aquellos años, preocupado por tomar acciones que salvaguardaran su permanencia como institución cultural (Cruz-Lara, 2017, pp. 18-31). Sin embargo, una de esas acciones es de interés nuestro, porque incidió directamente en la materialidad de la pintura: la reestructuración de 1975, promovida por el director en turno, José Guadalupe Zuno, financiada con recursos federales otorgados por el presidente Luis Echeverría Álvarez (Sánchez, 2015, p. 29-32). Con ese acontecimiento, la pintura fue intervenida por los especialistas del Departamento de Restauración del Patrimonio Cultural del INAH (Oropeza, 1975), actual Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC, México). En entrevista, el restaurador Manuel Serrano †, quien entre 1975 y 1976 dirigió la restauración de esa pintura (Figura 1), comentó que, dada la presión en la fecha de entrega de la obra por parte del señor Zuno, y a causa de la falta de equipos científicos (M. Serrano, comunicación personal, 6 de julio de 2018), los restauradores no pudieron ejecutar más análisis para caracteri-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

zar su materia constitutiva; sin embargo, se mostraron interesados en hacer estudios previos a la restauración, y en *La estigmatización de san Francisco de Asís* lograron una acertada descripción iconográfica, además de que tomaron fotografías con luz IR y luz UV, a cargo de la fotógrafa Irmgard Groth, lo que era un avance tecnológico de gran importancia para su momento (Serrano *et al.*, 1976). Esos resultados iban acordes con la formación profesional que recibieron los primeros restauradores mexicanos, impartida por George Messens y Sheldon y Caroline Keck cuando, en 1965, participaron en la fundación del Centro Regional Latinoamericano de Estudios para la Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural (Cerlacor) promovida principalmente por Coremans y Castillo Negrete, actual CNCPC, en la Ciudad de México (Giorguli, 2014, pp. 74-87; López, 2014, pp. 100-119). Desde una interpretación teórica y práctica, este INFORME ACADÉMICO aporta, a los estudios que han centrado sus esfuerzos en investigar esa obra, una fuente de conocimiento para la conservación-restauración y áreas afines.

FIGURA 1.
 Fotografía inédita de un restaurador (probablemente Rolando Araujo) en la intervención de *La estigmatización de san Francisco de Asís*, en el taller del MRG, durante 1975 (Fotografía: Manuel Serrano, octubre de 1975 [negativo CXXVIII-A/14-2-3]; cortesía: Colección del Archivo Histórico del Departamento de Restauración del Museo Regional de Guadalajara, INAH, México).



EL TALLER DE LOS ECHAVE Y LA PROBLEMÁTICA RESPECTO DE LA AUTORÍA DE LA PINTURA

El autor atribuido es Baltasar de Echave Orio (c. 1558, Aizarnazabal, Euskadi-1623, Ciudad de México, Nueva España), pintor de la diáspora vasca asentado en la Nueva España, donde se asoció con el dorador Francisco Ibía Zumaya (1532, Zumaya, Euskadi-¿?, Ciudad de México, Nueva España) (Corvera, 2018, pp. 36-37), también vasco y padre de Isabel Ibía “la Zumayana”, quien celebró casamiento con Echave Orio en el año de 1582 (Toussaint, 1965, p. 65; Flores, 2017). El resultado de tan especiales lazos fue un taller-dinastía que

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

perduró a lo largo de tres generaciones (Ruiz, 2004, pp. 183-207): Manuel de Echave Ibía hijo de Echave Orio (1587-c. 1640) (FamilySearch, 2021), Baltasar de Echave de León, posible hijo de Manuel de Echave Ibía (¿?-1644) y Baltasar de Echave Rioja hijo de Echave de León (1632-1682) (Toussaint, 1965, p. 96; Ruíz 2004, pp. 183-207). Cabe apuntar que los descendientes del pintor al tener el mismo nombre firmaron con un autógrafo similar (Carrillo, 1953, p. 50-55), esto ha dificultado el estudio de sus personalidades y obras, apegadas a una misma tradición pictórica, pero con cualidades técnicas particulares (Arroyo *et al.*, 2012, pp. 85-117).

La problemática en esta pintura sin firma es el desconocimiento de su técnica de manufactura, información indispensable en la definición de las condiciones para su mejor conservación y futura restauración, siguiendo el ejemplo de Yanhuitlán, Oaxaca (Madrid y Castañeda, 2009-2010). En esta investigación se suma la supuesta atribución al pintor Baltasar de Echave Orio, puesta a debate por Guillermo Tovar y de Teresa (1979, p. 464; 1982, p. 155; 1992, p. 118) y José Guadalupe Victoria (1994, p. 95 y 143).

El objeto de esta investigación es indagar el proceso creativo de *La estigmatización de san Francisco de Asís*, y si esta ejecución tecnológica fue conforme a las materias y prácticas descritas en la tratadística europea.

La conservación-restauración ha dado el “giro material” con este tipo de estudios, por aportar resultados que son aprovechados por otras disciplinas; destaca la historia del arte, por sus herramientas de estudio aplicadas por los conservadores con el propósito de obtener información con enfoques transdisciplinarios. Así lo han demostrado las recientes investigaciones sobre la obra de Baltasar de Echave Orio —reconocido por su invención y su razonada retórica compositiva (Cuadriello *et al.*, 2018, pp. 13-27)—, cuyos resultados, aunque sus objetivos son distintos de los planteados en este informe, son de suma relevancia para estudiar de mejor forma la pintura de ese artista y la praxis de su taller (Pérez *et al.*, 2021, pp. 1-42). De igual modo, son imprescindibles las investigaciones interesadas en los detalles plásticos desarrollados en el enigmático y variado legado artístico de Echave Orio, unas veces vinculado con la tradición flamenca y otras, con las corrientes italianas y españolas (Belgodere, 1969-1971, pp. 18-24).

De acuerdo con Meza (2014, pp. 134-136), los conservadores-restauradores, al trabajar con una pintura, deberán estudiar las líneas de composición, una de las herramientas de los historiadores del arte —a las que se ha aludido— que es útil para valorar como está hecha la imagen para provocar un impacto (devoción)

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

en la percepción visual de un espectador (creyente). Es decir, con el estudio de la geometría compositiva se comprende mejor una pintura, como lo argumentó Victoria (1994, pp. 102-204) en su monografía dedicada a la vida y obra de Echave Orío.

El análisis de la geometría compositiva se ha retomado en otros estudios de pintura novohispana; por ejemplo, en una pieza de Antonio Arellano (activo en el primer tercio del siglo XVIII) se encontraron líneas de composición que sustentan la visualidad de la imagen. La obra se sometió a un análisis de luz infrarroja en el que se evidenciaron delineados y un arrepentimiento (Castañeda, 2017, p. 146, 167), lo cual sugiere un dibujo más libre respecto de los resultados de la fotografía con luz infrarroja de *La estigmatización* (fotografías reservadas para la investigación de tesis, de la cual se generó este INFORME ACADÉMICO), donde se observó que la pintura final estuvo condicionada por un estudiado dibujo preparatorio que lleva a postular la ausencia de *pentimenti* en ella.

En la metodología interdisciplinaria que se propone, además de incluir el registro fotográfico con luz infrarroja se pone énfasis en el estudio de la geometría compositiva de la pintura, lo que requirió un análisis radiológico digital enfocado en indagar esa parte de la tecnología y su materialidad (Bautista, 2020). Al seguir esa práctica y sencilla metodología se reveló el artificio del artista para transferir el dibujo preparatorio al soporte definitivo en la pintura sobre tabla *La estigmatización de san Francisco de Asís*. Cabe apuntar que ese aspecto tecnológico del *disegno* no se ha discutido a tal profundidad en una investigación de esta índole sobre pintura novohispana, de modo que este texto pretende hacer una aportación metodológica aplicable a otras pinturas de caballete. Los resultados potenciales en este estudio centrado en la técnica de manufactura de esta pintura son:

- 1) Resolución de diverso orden en sus problemáticas: social, económico y tecnológico, de interés para la antropología, sociología, economía, historia, artes plásticas e historia del arte.
- 2) Conocer con mayor detalle el *modus operandi* en el taller de los Echave, de interés para la historia del arte, y artes plásticas.
- 3) Fomentar el proceso metodológico propuesto para el diagnóstico de las pinturas novohispanas, de interés para las ciencias aplicadas en conservación-restauración.

Los rayos X se han empleado como una de las técnicas analíticas no invasivas para diagnosticar bienes culturales (Palomino, 2020, p. 79), ya que permiten determinar su estado de conserva-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

ción e incluso emitir un dictamen (Ineba, 2006, pp. 1-21). Por sus cualidades, esa técnica de imagen ha tenido una amplia aceptación en el estudio de pintura novohispana (Mederos *et al.*, 2012, p. 21; Cano, 2020, pp. 124-133). En este caso, el estudio se concentra específicamente en la radiología y cómo ayudó a revelar la estructura de la composición artística (Figura 2), lo que no hubiera podido entenderse sin el arduo trabajo de investigación de archivo, la revisión de los antiguos tratados artísticos y la documentación actualizada en restauración de pintura sobre tabla —todo ello, fundamental para facilitar la toma de decisiones, proceso que debe realizarse antes de ejecutar una intervención—. Esto ha servido como fundamento para construir una metodología interesada en respetar la complejidad material, estrechamente vinculada con la historicidad del objeto, producto, en este caso, de la estética dominante en la primera mitad del siglo xvii (Brandi, 1977, pp. 21-29).

Aunque los estudios matéricos en obras de arte complementan analíticamente diversas técnicas, en este informe se resalta el papel de la radiología en el análisis compositivo para realizar el estu-

FIGURA 2. Tomas radiográficas por la Dra. Josefina Bautista, el Lic. José Álvaro Zárate y el Lic. Gerardo Hernández (Fotografía: David Alberto Flores Rosas, 12 noviembre de 2019, México).



Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

dio de la materialidad en las obras de los Echave, y cómo ha sido un instrumento muy importante para distinguir e identificar el proceso creativo del propio Echave Orio y, por lo tanto, de los pintores formados en su taller. Así, entre otros recursos analíticos de la técnica de manufactura, la divina proporción se propone aquí como un elemento relevante para corroborar aquellas obras atribuidas a algún integrante del afamado taller y, a su vez, para ayudar a redimir del anonimato a los artistas absorbidos por la fuerte personalidad del maestro Echave Orio.

En el siglo *xvi* el uso de la geometría y de la *divina proportione* acreditó a la pintura como una actividad científica e intelectual, y no como un sencillo oficio mecánico (Wade, 2017, pp. 61-73). Vasari, por su parte, abogó por la nobleza y la dignidad de la pintura, con la premisa de que “el dibujo es el origen de todas las artes” (Acidini, 2017, pp. 177-188), planteamiento con el que en España el pintor y tratadista Vicente Carducho logró exentar a los pintores del pago de la alcabala al Real Consejo de Hacienda (Carducho, 1633, pp. 167-177). Ésos fueron antecedentes de suma importancia para que, en el gremio de los pintores novohispanos, Baltasar de Echave Orio haya podido considerar relevante la aplicación de esos axiomas en su taller.

Entre los pintores españoles del siglo *xvi* y *xvii*, ha sido revelador el hallazgo de los dibujos subyacentes en el proceso creativo de una pintura (Garrido y Alba, 2006, pp. 20-40). Actualmente encontrar trazos de la transferencia de un dibujo preparatorio, o de los dibujos ocultos bajo la capa pictórica, marca un cambio en el pensamiento de los historiadores del arte, quienes antiguamente no sólo consideraban a los artistas virreinales incapaces de innovar sino también trataban sus obras como simples copias de grabados europeos (Esponda y Hernández, 2014, pp. 8-23).

En el caso de *La estigmatización de san Francisco de Asís*, así como se ha visto en obras firmadas por Echave (Manrique, 1982, pp. 55-60), la imagen se ha asociado con un grabado flamenco de Maerteen de Vos (Figura 3). Éste es visualmente atractivo, por su lenguaje descriptivo y por la necesidad de ubicar geográficamente la escena en un paisaje. Esto último tenía como finalidad dar a la imagen un sentido de realismo basado en la especificidad de los detalles y la perspectiva, sistema que en el siglo *xvii* fascinó a los pintores del norte de Europa a tal grado que determinaron el uso del punto de fuga analizado con la cámara oscura, conocimiento evidente sobre la interacción del arte y la ciencia experimental (Alpers, 1983, pp. 136-276; Wadum, 1995, pp. 148-154).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 3. Maerten de Vos *invenit*, Hieronymus Wierix *fecit*. (1584). *Franciscus van Assisi ontvangt de stigmata van Christus* (Fuente: Rijksmuseum [<http://hdl.handle.net/10934/RM0001.COLLECT.332115>], dominio público).



En esta pintura también se apunta una narrativa soportada en un texto hagiográfico: el de *Las florecillas de san Francisco* (Garzón, 2017), aspecto distinguible en los cánones del arte italiano, que también se centró en dar importancia a la representación del cuerpo humano (Alpers, 1983, p. 78). En este caso destaca un grabado de Camilo Procaccini (Figura 4). Así, el autor de esta pintura anónima nos demostró su preocupada intención por describirnos, de una parte, la narrativa del texto sagrado tal como lo hacían los artistas italianos, y de la otra, su propia cultura visual, al pintarnos un bello y detallado paisaje a la manera de los pintores flamencos. Con ello creó un vocabulario plástico único, puesto que conjugó la intelectualidad de la tratadística de la pintura italiana y el ingenio artístico de los grabadores y pintores de Flandes. En ese complemento de

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

ideas surgió esa pintura tan clara y sin cabida a una mala interpretación, para entender tanto el sentido místico de los estigmas como la iconografía donde se observa a Cristo Seráfico compartiendo su amor y su dolor con el “pobrecillo de Asís”, el *Alter Christus* que en esa teofanía nos revela el sentido de la humanidad, significada en el amor a Dios y al prójimo (Villalobos, 2016, pp. 139-193): simplemente, el Santo de Asís es el cristiano ideal que merece ser imitado por sus buenas cualidades, objetivo principal en el arte de la Contrarreforma.

En la actual metodología de estudio, puesta en práctica por primera vez en *La estigmatización de san Francisco de Asís*, atri-

FIGURA 4. *Saint Francis Receiving the Stigmata* (1590-1620). The Elisha Whittelsey Collection, The Elisha Whittelsey Fund 1959 [59.570.161] (Artista: After Camillo Procaccini [Italian, Bologna 1555-1629 Milan]; editor: Justus Sadeler [Netherlandish, Antwerp ca. 1572/1583-ca. 1620 Leiden]; medio: grabado; dimensiones: 19 9/16 x 13/8 pulgadas; fuente: <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/728018>).



buida a Baltasar de Echave Orio, se estudió el meticuloso análisis compositivo (Gatica, 2006) y el método para transferir el dibujo finamente calculado por el pintor de esa obra. Tales “secretos técnicos” fueron revelados mediante los pasos que se desarrollan en el siguiente apartado.

Tres pasos a la revelación del número dorado

1) *Análisis del dibujo*: se analizaron las cualidades del delineado previo del dibujo que pudo hacer el artista (Tardito, 1993, pp. 98-107). El proceso técnico se describió a detalle en *El arte de la pintura* de Pacheco (Pacheco, 2001/1646, pp. 482-483).

Procedimiento: para esto el dibujo se hizo a lápiz a una escala de 1:100, con el apoyo de una retícula cuadrada sobre una hoja de papel en blanco, basándose en una misma retícula hecha sobre una fotografía de la pintura y con la idea de los dibujos preparatorios que hacían los pintores para transferir el dibujo. En este procedimiento se obtuvo un resultado similar al realizado con un dibujo del *Guercino* (Figura 5); de acuerdo con Pascual y Rodríguez (2015, p. 31), ese dibujo de entrenamiento sería un primer estudio de la imagen, donde se ponían en práctica las ideas y el diseño que tendría la pintura. Es relevante la intención de ambos artistas, contemporáneos entre sí, por representar al santo con los brazos completamente extendidos hacia el cielo, tal vez para expresar más emotividad y causar empatía con el espectador novohispano, y, así, transmitirle la dicotomía de sentimientos: el amor y el dolor, que representan los estigmas de la pasión de Cristo, quien dio su vida por la humanidad, sensación que sufrió en carne propia san Francisco de Asís (Villalobos, 2016, pp. 139-193). Aunque en el caso del taller de los Echave no se tiene registro de ese tipo de dibujos, es probable que el autor de *La estigmatización de san Francisco de Asís* haya hecho uno similar al del *Guercino*.

También se apunta una división en tercios, definidos por las luces y sombras, que va de acuerdo con lo estipulado en la regla de tercios de la *Perspectiva lineal* de Leonardo da Vinci (da Vinci, 2013, pp. 244-245), y esto sería una posible ejemplificación del dibujo de presentación (Figura 6), un acuerdo entre el artista y el comitente de la pintura (Pascual y Rodríguez, 2015, p. 31). Siguiendo los conceptos teóricos de Macías (2017, pp. 17-30) para complementar el desarrollo iconográfico de la pintura realizado por otros investigadores (Toussaint, 1934; Ispizua, 1915, pp. 335-337; Serrano *et al.*, 1976), se hizo un ejercicio de *ékphrasis* que ayudó a entender las tres divisiones de la imagen.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 5.
 Giovanni Francesco
 Barbieri "Il Guercino"
 (1591-1666). (c.
 1640-50). *Der
 hl. Franziskus*.
 Pluma y tinta en
 marrón, pincel en
 gris. Obsérvese la
 estudiada expresión
 extasiada del rostro
 de san Francisco de
 Asís, y la gracia con
 la que el Guercino
 hizo al santo con los
 brazos levantados,
 para enfatizar el
 sentimiento religioso
 de la implantación
 de los estigmas,
 así como lo vemos
 en el ejemplar
 novohispano (Fuente:
 Klassik Stiftung
 Weimar, Museen,
 Inv.-Nr.: KK 8627,
 todos los derechos
 reservados).



En el primer tercio se observa un cielo azul y muy iluminado; entre una estrepitosa abertura de nubes aparece el Cristo Seráfico, que implanta los estigmas en manos, pies y corazón a san Francisco, con cara de una gran unción mística. El Santo de Asís se encuentra en el segundo tercio. Aquí el estigma del corazón es un *punctum* en la comprensión visual de la imagen, al grado de que el pintor, notable por su colorido perfecto y con una técnica sin

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

complicaciones, representó una desgarradura en el sayal para que viéramos su herida en el pecho, elemento distinguible del ascetismo franciscano para poder identificar al santo fundador de la Orden de Frailes Menores. En la parte más sombría, en la esquina inferior izquierda de la pintura, escondido detrás de un peculiar tronco, está fray León, “la ovejuela del Señor”, contemplando el éxtasis del santo; esta parte, el tercer tercio, es la que apreciamos con mayor número de intervenciones anteriores.

Cabe subrayar que el artista, que debió ser muy influyente en la época virreinal, tuvo una manera magistral de pintar esa compleja narrativa del pasaje hagiográfico del Santo Seráfico, dispuesto en un paisaje de exuberante vegetación: destacan los altos y robustos árboles, como los robles; hay un río cristalino en el que sueñan cascadas; lo cruza un puente que nos lleva, al fondo del lado derecho, a un paraje donde hay un camino franqueado por un humilladero ubicado delante de una ermita, detrás de la que hay unas tremendas cumbres; pese a su gran elevación, y no obstante el riesgo que eso representa, en la cima de una de ellas hay una casa. Si seguimos el cauce del río, más al fondo se alcanza a distinguir una *etxea* (*caserío* en euskera o vasco) perdida entre las montañas, estos elementos indican según Toussaint (1965, p. 94) que el pintor “ha querido ver el paisaje” muy relacionado con la pintura de los artificiosos y sensibles paisajes azules de Baltasar de Echave de León (Vargaslugo, 1987, pp. 73-76).

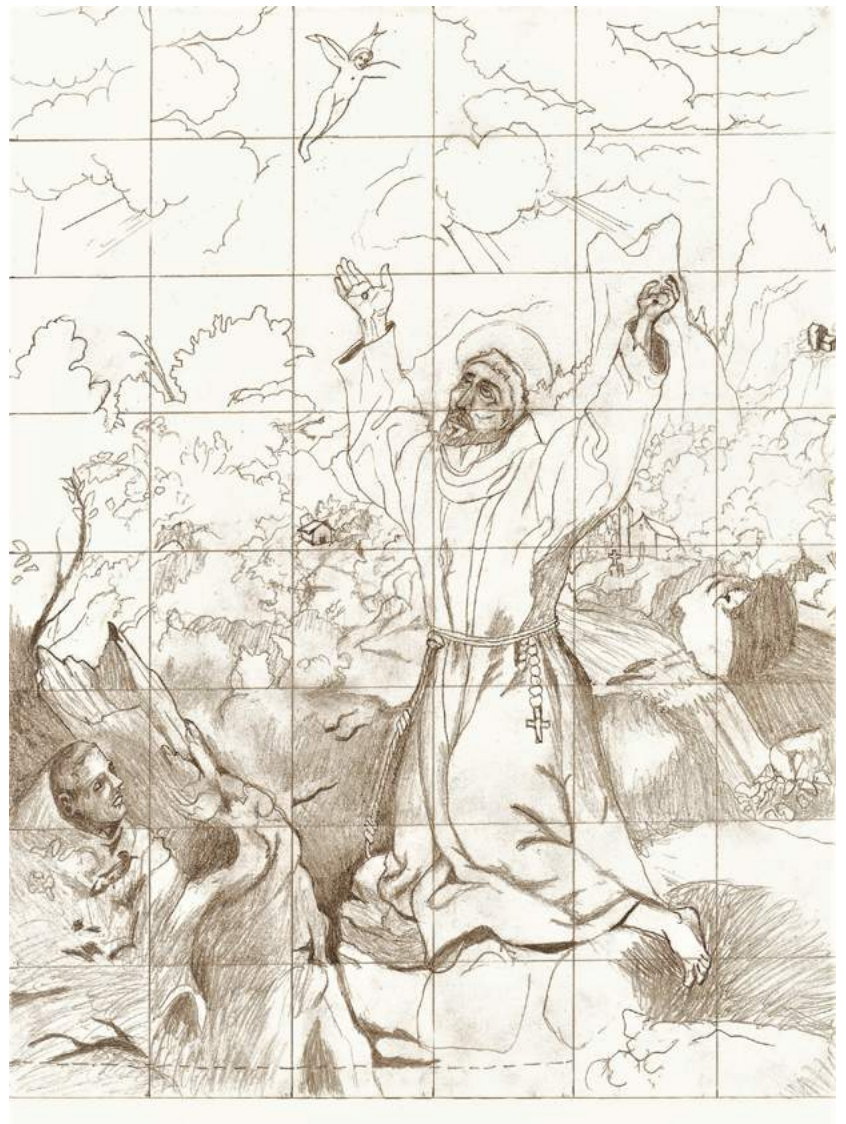
2) *Análisis compositivo*: Francisco Gatica (2006), al analizar las pinturas de *La porciúncula* y *La oración en el huerto* de Echave Orio, descubrió el uso de la “geometría estructural” en la definición de las luces y los planos de fondo, todo reunido en creativa composición áurea (Wade, 2017, p. 76-81).

Procedimiento: para localizar las líneas compositivas que debió trazar el autor de esta obra, se empleó una fotografía de la pintura y se importó al programa de diseño vectorial Adobe Illustrator®, un editor de gráficos en forma de taller de arte que trabaja sobre un tablero de dibujo. En los trazos de la ilustración digital se encontraron tanto las principales líneas y figuras que componen “el esqueleto” de *La estigmatización de san Francisco de Asís* como la divina proporción (Figura 7). Se hallaron dos puntos de fuga que hacen una retícula romboidal: el primero corresponde al Cristo Seráfico (líneas azul oscuro), y el segundo, al Sol que anuncia los rayos sonrosados de la aurora (líneas azul claro). Se ubicó el centro de la imagen, que corresponde al estigma del corazón de san Francisco (punto rojo), del cual se forman en la pintura dos ejes principales: uno sustenta la vista de fray León, y otro, el cauce del

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 6.
 Análisis del dibujo
 preparatorio para la
 pintura de
*La estigmatización
 de san Francisco
 de Asís* MRG (Dibujo:
 David Alberto Flores
 Rosas, 2019; lápiz
 sobre papel, 21.6
 x 27.9 cm, escala
 1:100; ECRO, México).

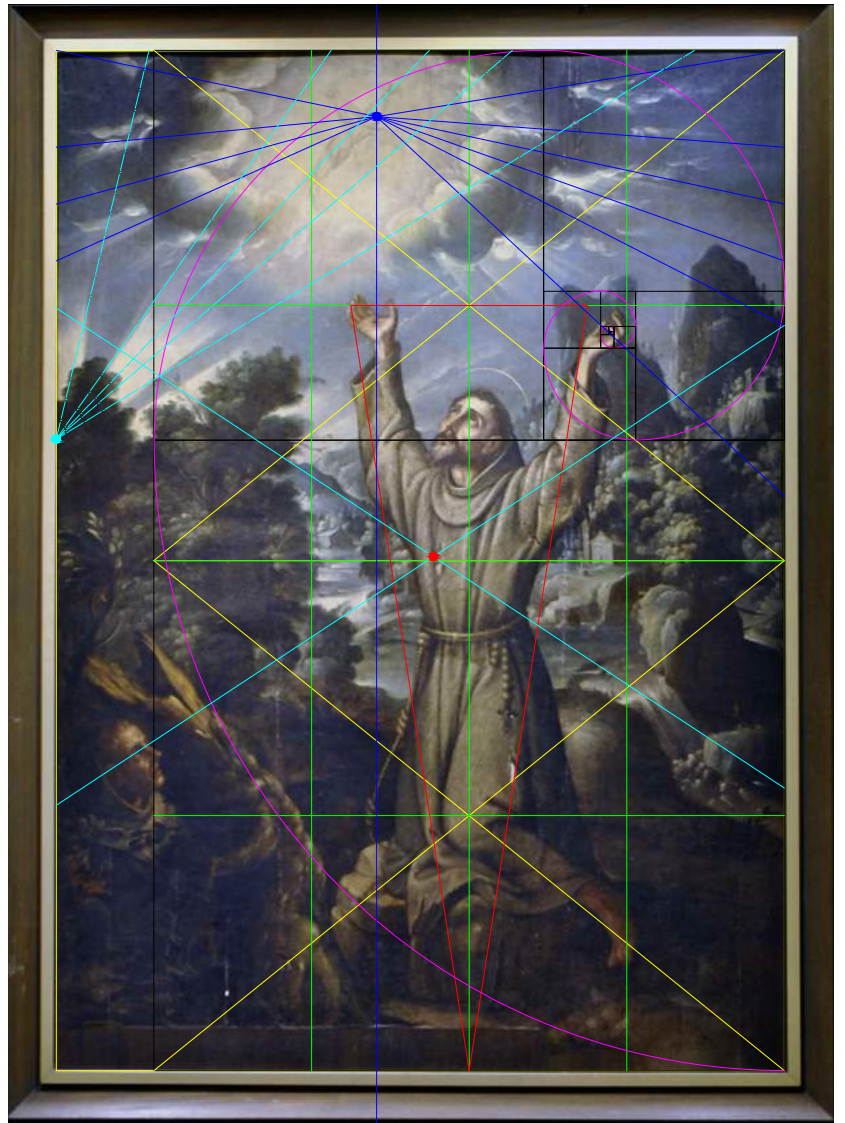


río (líneas azul claro). En la obra se encontraron ejes diagonales secundarios, que sustentaban la anatomía del santo, como la posición de las manos, la posición de la pierna y la flexión de la rodilla (líneas amarillas). El espacio bidimensional del Santo de Asís se midió con una forma triangular (líneas rojas). Con base en la equivalencia de la sección áurea (1.618 o número phi), se trazó un rectángulo áureo (líneas negras) que dividió la pintura en 16 fracciones (líneas verdes); sin embargo, en la parte izquierda de la obra sobresalió la parte de fray León, y corresponde a la modificación que hizo el artista basándose en los grabados de Maerteen de Vos (1584) y de Camilo Procaccini (1593), con tal de seguir la narrativa de *Las florecillas de san Francisco*. Es una pintura muy apegada a la retórica y la invención, características distinguibles en las obras de Baltasar de Echave Orio (Cuadriello *et al.*, 2018, pp. 13-20).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 7. Análisis de los trazos compositivos en *La estigmatización de san Francisco de Asís*, para encontrar la sección áurea (Imagen: David Alberto Flores Rosas, 2016; ECRO, México).



sentar las ideas de forma clara y armónica mediante el uso de la proporción divina (Wade, 2017, pp. 76-81), se retomaron los resultados de los estudios realizados en la pintura de *La Annunciazione* de da Vinci, en la cual se encontró una red triangular, lo que sugiere el modo de transferir el dibujo del cartón a la imprimatura (Dunkerton, 2011, pp. 4-31); también se consideraron importantes los resultados radiográficos de *El martirio de san Ponciano*, por ser una obra con firma de Baltasar de Echave Orio —que se resguarda en el Museo Nacional de Arte del Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura (INBAL)—, en los que se mencionaron unas incisio-

nes diagonales que se interpretaron como un rayado hecho en el soporte de madera para asegurar el anclaje del enlizado (Cuadriello *et al.*, 2018, p. 104), primera capa que señala la tratadística de pintura europea en la manufactura de una pintura sobre tabla. Si encontráramos alguna retícula geométrica similar en *La estigmatización de san Francisco de Asís*, se reafirmaría nuestra hipótesis sobre la importancia que Baltasar de Echave Orio y su taller dieron al análisis compositivo, al dibujo y a la divina proporción.

Procedimiento: el análisis se realizó *in situ*, y los factores prescritos por los especialistas para radiar la pintura fueron: el flujo eléctrico en miliamperios (mA), la energía de la corriente en kilovoltios (kV) y la exposición en segundos (s). Las radiografías (reservadas al uso de la tesis de la que se desprende el fragmento usado en este informe académico) apuntaron a lo que en las otras dos fases se había estudiado: la composición y la transferencia del boceto se hicieron con el trazado de varias líneas incisivas que permitieron al pintor plasmar su idea (Figura 8). Esas líneas se identificaron sobre la fotografía a color de la pintura, y con el programa vectorial se siguieron los trazos vistos en las radiografías, teniendo como resultado una retícula romboidal equidistante.

SECCIÓN DE ORO: CONCLUSIONES

Con esta metodología aplicada en *La estigmatización de san Francisco de Asís* se da a conocer el trabajo de un pintor académico con tradición europea (Garrido y Alba, 2006, pp. 20-40) asentado en la Nueva España.

El análisis compositivo es parte del proceso creativo de esa pintura. El artista trazó una retícula romboidal incisa en la imprimatura, inalterable una vez que la cubrieron las pinceladas de color; tal y como se describe en la tratadística de pintura europea, a ese proceso se le denominó “hacer los rasguños” (Carducho, 1633, p. 133). Resalta la pericia del pintor, pues no hubo cambios en la composición final, hecho confirmado con las fotografías IR (reservadas para la tesis de la que se desprende el fragmento usado en este informe académico). Friedrich Hegel concibió la obra artística como una representación ilusoria de la idea (Bloch, 1982, p. 265 y 282), un símbolo singularmente conseguido con “la poderosa colegialidad del artista” mediante las líneas diagonales, vistas con los rayos X, que sí permitieron componer la idea artística del pintor, entendido por Hegel, como un instrumento para impulsar la fe religiosa. El experimentado artista de esta pintura logró la “apariencia esencial” (Bloch, 1982, p. 258) de su idea cuando compuso los planos de

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 8. Áreas radiografiadas en *La estigmatización de san Francisco de Asís* (Mosaico fotográfico: David Alberto Flores Rosas, 2019; cortesía: ECRO, MRG, DAF, INAH, México).



fondo con base en armónicas proporciones, así como lo analizaron Gatica (2006) y Flores (2007, pp. 25-39) en obras de Echave Orio; esas líneas, además, corroboran que el pintor no se conformó con que sus obras tuvieran el único fin de proporcionar placer, sino que, de acuerdo con Platón, también transmitió mediante ellas valores virtuosos (Alcoberro, 2019, pp. 105-120): el artista de *La estigmatización de san Francisco de Asís* tuvo ese mismo objetivo, utilizar la pintura para educar y conmover (Báez, 2009, pp. 171-192).

Desde la trinchera del conservador-restaurador, esos resultados proporcionan una información más completa sobre la autoría del artista, así como acerca de la tradición y la época a la cual perteneció, fundamental para que la historia del arte en México catalogue de mejor manera a los integrantes del taller de los Echave. Cabe mencionar que el procedimiento aquí explicado es un

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

aporte a la investigación enfocada en la técnica y los materiales empleados en obras producidas por ese taller, para profundizar en el conocimiento de cómo pintaban sus integrantes, entre los que destacan: Francisco Ibía, Baltasar de Echave Orio, su hijo Manuel de Echave Ibía, su nieto Baltasar de Echave de León, su bisnieto Baltasar de Echave Rioja, su discípulo Luis Juárez y el pintor español Valerio Cruzate (AGN, 1604). Aún debe investigarse con mayor hondura la personalidad artística e histórica de esos artistas para saber más sobre su interrelación laboral, amén de realizarse un minucioso análisis de la técnica de manufactura de sus pinturas y, así, determinar la influencia que Baltasar de Echave Orio ejerció en cuanto a la transmisión de sus conocimientos técnicos y operativos para que finalmente aquéllos crearan sus propias pinturas.

De acuerdo con Walter Benjamin (2003/1936, pp. 49-57), la sociedad contemporánea proporciona a la obra de arte tradicional una autoridad simbólica: “el aura”, que los procesos industrializados y tecnológicos, como la fotografía, son incapaces de reproducir; por ello esta pintura novohispana —aun siendo anónima— merece nuestro reconocimiento y valoración no sólo como obra de arte —o por la “autenticación” de su autoría— sino también por los resultados que se obtienen a partir de su investigación en la visualidad de su imagen, en la caracterización de los recursos materiales y tecnológicos y en la interpretación de los mecanismos de deterioros y alteraciones. Esos resultados brindan información con que vincular la biografía material de la pintura con el entorno social que ha preservado de ella, y, por lo tanto, la convierten en un digno testimonio de la historia de México y del mundo. Es así como esas distintas valoraciones dan mayor significado en ese tipo de objetos, y son un llamado para que la sociedad mexicana procure mayor atención al patrimonio cultural que le rodea y lo encomiende a manos especializadas en la conservación-restauración (ICCRROM, 2014).

AGRADECIMIENTOS

A las siguientes dependencias mexicanas: Museo Regional de Guadalajara (MRG), Escuela de Conservación y Restauración de Occidente (ECRO), Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), Coordinación Nacional para la Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC), Departamento de Antropología Física (DAF), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Laboratorio de Análisis y Diagnóstico del Patrimonio-El Colegio de Michoacán (Ladipa-Colmich), Delegación de Euskadi en México (2013-2017/2017-2021).

REFERENCIAS

Acidini, C. (2017). Ordine e proporzione: l'ultimo Vasari. En C. Falciani y A. Natali (Eds.), *Cinquecento a Firenze* (pp. 177-188). Mandragora.

AGN (autor desconocido). (10 de marzo de 1604). [Documento sin título]. Archivo General de la Nación (Instituciones Coloniales, Matrimonios, vol. 333 A, exp. 16), Ciudad de México.

Alcoberro, R. (2019). *Platón*. RBA Libros.

Alpers, S. (1983). *The Art of Describing: Dutch Art in the Seventeenth Century*. University of Chicago Press.

Arroyo, E., Espinosa, M., Falcón, T. y Hernández, E. (2012). Variaciones celestes para pintar el manto de la Virgen. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, 34(100), 85-117. doi: <https://doi.org/10.22201/ie.18703062e.2012.100.2328>

Báez, E. (2009). *Historia de la Escuela Nacional de Bellas Artes (Antigua Academia de San Carlos) 1781-1910*. Escuela Nacional de Artes Plásticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Bautista, J. (12 de noviembre de 2020). *Por qué y para qué se incluye en la curricula de los conservadores las técnicas imagenológicas* [Presentación en conferencia]. Coloquio Internacional Lecciones ante el tiempo: desafíos en la enseñanza de la conservación profesional. Escuela de Conservación y Restauración de Occidente, Guadalajara, Jalisco. <https://www.facebook.com/ecro.escueladeconservacionyrestauracion/videos/373527350597343>

Belgodere, F. J. (1969-1971). El retablo de San Bernardino de Sena en Xochimilco. Estudio formal y simbólico-religioso [suplemento 2]. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, 10(39). doi: <https://doi.org/10.22201/ie.18703062e.1970.sup2.2470>

Benjamin, W. (2003). *La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica* (A. E. Weikert, Trad.). Editorial Itaca. (Obra original publicada en 1936).

Brandi, C. (1977). *Teoria del restauro*. Piccola Biblioteca Einaudi.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Cano, N. (2020). Laboratorio de rayos X: prácticas institucionales aplicadas a pintura de caballete novohispana. *Revista CR. Conservación y Restauración*, 20(20), 124-133.

Carrillo, A. (1953). *Autógrafos de pintores coloniales*. Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Carducho, V. (1633). *Diálogos de la pintura: su defensa, origen, es[er]encia, definicion, modos y diferencias*. Francisco Martínez impresor. <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000034318>

Castañeda, M. (2017). *Caracterización e identificación del índigo utilizado como pigmento en la pintura de caballete novohispana* [Tesis de licenciatura no publicada]. Escuela de Conservación y Restauración de Occidente.

Couto, J. B. (2006). *Diálogos sobre la historia de la pintura en México*. Fondo de Cultura Económica.

Cruz-Lara, A. (2017). Entre lo universal y lo nacional. La formación de la Pinacoteca del Museo Regional de Guadalajara. *Antropología. Revista Interdisciplinaria del INAH* (3), 18-31. <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/antropologia/article/view/12981>

Cruz-Lara, A. (diciembre, 2018-marzo, 2019). El retrato de Michelangelo Buonarroti en la colección del Museo de Bellas Artes. Etnografía y enseñanzas artísticas. *Gaceta de Museos: Primer centenario del Museo Regional de Guadalajara* (72), 8-13.

Cuadriello, J., Arroyo, E., Zetina, S. y Hernández, E. (2018). *Ojos, alas y patas de mosca: Visualidad, técnica y materialidad en El martirio de san Ponciano de Baltasar de Echave Orio*. Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Dunkerton, J. (2011). Leonardo in Verrocchio's Workshop: Re-examining the Technical Evidence. *National Gallery Technical Bulletin*, 32, 4-31.

Esponda C. y Hernández-Ying, O. (2014). El Arcángel San Miguel de Martín de Vos como fuente visual en la pintura de los reinos de la monarquía hispana. *Atrio. Revista de Historia del Arte* (20), 8-23. <https://www.upo.es/revistas/index.php/atricio/article/view/1941>

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FamilySearch. (2021). Baltasar de Hechave in entry for Manuel de Hechave de Ybia, 1587. *FamilySearch* [Base de datos] (Colección: México, Distrito Federal, registros parroquiales y diocesanos). <https://www.familysearch.org/ark:/61903/1:1:QJ8Y-1TCY>

Flores, D. (9 de noviembre de 2017). *Contribución de los vascos Francisco de Zumaya y Baltasar de Etxabe Orio en el arte novohispano* [Presentación en conferencia]. Tercer Congreso Internacional La Presencia Vasco-Navarra en México y Centroamérica, Siglos XVI-XXI.

Flores, O. (2007). *El martirio de san Ponciano* de Baltasar de Echave Orio. Un ejemplo de pintura manierista en la Nueva España. *Decires. Revista del Centro de Enseñanza para Extranjeros*, 10(10-11), 25-39. <http://www.revistadecires.cepe.unam.mx/articulos/art10-2.pdf>

Garrido, C. y Alba, L. (2006). *El trazo oculto. Dibujos subyacentes en pinturas de los siglos XV y XVI*. Museo Nacional del Prado.

Garzón, A. (2017). *Las florecillas de san Francisco*. Palabra Ediciones.

Gatica, F. (2006). *Análisis plástico de la obra de Baltasar Echave Orio y Sebastián López de Arteaga* [Tesis de licenciatura no publicada]. Escuela Nacional de Artes Plásticas-Universidad Nacional Autónoma de México. <https://tesiunam.dgb.unam.mx>

Ineba, P. (2006). El conocimiento del soporte y del dibujo subyacente por medio de la radiografía y reflectografía de infrarrojo. En *Los retablos: técnicas, materiales y procedimiento* [Actas de conferencia]. Grupo Español del International Institute of Conservation. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=400183>

López, L. (2014). El patrimonio artístico y las voluntades de la conservación: Cencropam. En G. Gil, L. López, I. Ramírez, J. Espinosa y L. Cuatecontzi (Eds.), *Cencropam: 50 años de conservación y registro del patrimonio artístico mueble: inicios, retos y desafíos*. Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura/Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Macías, E. (2017). Archivos y procesos creativo-expositivos: una reflexión museológica sobre la violencia en los proyectos recientes de la artista Loulia Akhmadeeva en Michoacán, México. *Intervención. Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museología*, 8(16), 17-30.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Madrid, Y. y Castañeda, M. (2009-2010). *Informe Final Restauración de las Pinturas del Retablo Mayor del Templo de Santo Domingo, Yanhuatlán, Oaxaca* [Informe no publicado]. Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía.

Manrique, J. A. (1982). La estampa como fuente del arte en Nueva España. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, 13(50), 55-60.

Mederos, F., Meza, A., Sainz, M. y Ramírez, C. (2012). Radiología aplicada al estudio de pintura de caballete. En J. Bautista y M. Insaurralde (Coords.). *Manual de radiología aplicada al estudio de bienes culturales*. Escuela de Conservación y Restauración de Occidente/El Colegio de Michoacán.

Meza, A. (2014). *Historia del arte y restauración. Un análisis de la interdisciplina en el estudio de la pintura de caballete novohispana* [Tesis de licenciatura no publicada]. Escuela de Conservación y Restauración de Occidente.

Oropeza, M. (6 de noviembre de 1975). *Restauración de colecciones, relación de pinturas que pasan a los talleres del INAH*. Archivo Histórico del Departamento de Restauración del Museo Regional de Guadalajara, INAH (Oficio: 401/14/470), Guadalajara, Jalisco.

Pacheco, F. (2001). *El arte de la pintura* (2ª ed.; H. Bassegoda, Ed.). Cátedra. (Obra original publicada en 1646).

Palomino, M. (2020). *Intención, afectos y colorido: la secuencia técnico-pictórica de José de Ibarra* [Tesis de licenciatura no publicada]. Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía-Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Pascual, A. y Rodríguez, A. (2015). *Vicente Cartucho: Dibujos. Catálogo razonado*. Centro de Estudios Europa Hispánica.

Pérez, M., Arroyo-Lemus, E., Ruvalcaba-Sil, J. L., Mitrani, A., Maynez-Rojas, M. Á. y Lucio, O. G. de. (2021). Technical non-invasive study of the novo-hispanic painting the Pentecost by Baltasar de Echave Orio by spectroscopic techniques and hyperspectral imaging: In quest for the painter's hand. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 250. doi: <https://doi.org/10.1016/j.saa.2020.119225>

Revilla, M. (1893). *El arte en México en la época antigua y durante el gobierno virreinal*. Secretaría de Fomento.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Ruiz, R. (2004). Nuevo enfoque y nuevas noticias en torno a "los Echave". En C. Gutiérrez y M. del C. Maquívar (Eds.), *De arquitectura, pintura y otras artes. Homenaje a Elisa Vargaslugo* (pp. 183-207). Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Sánchez, N. (2015). *La restauración de la pinacoteca virreinal del Museo Regional de Guadalajara durante el proyecto de Reestructuración 1973-1976. Principios, criterios, y técnicas de intervención en la pintura sobre lienzo* [Tesis de licenciatura no publicada]. Escuela de Conservación y Restauración de Occidente.

Serrano, M., Baptista, M. y Araujo, R. (1976). *Ficha clínica de "La estigmatización de san Francisco de Asís"*. Archivo Histórico de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, INAH, Ciudad de México.

Tardito, R. (1993). La tempera alle origini e sino al Settecento. En M. Perantoni (Ed.), *Techniche pittoriche e grafiche. La pittura a tempera e ad olio* (pp. 98-107). Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.

Toussaint, M. (1934). *Catálogo del Museo Nacional de Artes Plásticas. Sección colonial*. Ediciones del Palacio de Bellas Artes.

Toussaint, M. (1965). *Pintura colonial en México*. Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Tovar, G. (1979). *Pintura y escultura del Renacimiento en México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Tovar, G. (1982). *Renacimiento en México: artistas y retablos*. Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

Tovar, G. (1992). *Pintura y escultura en Nueva España (1557-1640)*. Grupo Azabache.

Vargaslugo, E. (1987). Una pintura más de Baltasar de Echave Ibía. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, 15(58), 73-76. doi: <https://doi.org/10.22201/iee.18703062e.1987.58.1351>

Victoria, J. G. (1994). *Un pintor en su tiempo: Baltasar de Echave Orio*. Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Villa, G. (c. 1973). *Reporte de trabajos efectuados en el Museo Regional de Guadalajara durante el año 1973*. Archivo Histórico de la Coordinación General del Patrimonio, Universidad de Guadalajara (Exp. 41), Guadalajara, Jalisco.

Villalobos, Ó. (2016). *Los estigmas de san Francisco de Asís*. Orden de Frailes Menores.

Vinci, L. da. (2013). *Tratado de pintura* (D. García, Trad.). Alianza.

Wade, D. (2017). *Geometría y arte: Influencias matemáticas durante el Renacimiento*. Librero.

Wadum, J. (1995). Johannes Vermeer (1632-1675) and His Use of Perspective. En A. Wallert, E. Hermes y M. Peek (Eds.), *Historical Painting Techniques, Materials, and Studio Practice* [Actas de conferencia] (pp. 148-154). The Getty Conservation Institute.

Zuno, J. G. y Razo, J. (1957). *Guía del Museo de Guadalajara*. Colecciones Centro Bohemio.

SOBRE EL AUTOR**David Alberto Flores Rosas**

Escuela de Conservación y Restauración de Occidente (ECRO), México
caminoford92@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8672-2084>

Egresado, y actualmente tesista, de la Escuela de Conservación y Restauración de Occidente (ECRO México). Estudió un programa optativo en Restauración y Conservación (primavera de 2016) en The Italian International Institute Lorenzo de Medici de Florencia, Italia, con línea de investigación en el Laboratorio de Historia de las Técnicas de Pintura. En el periodo de 2019-2020 participó en el Proyecto de Conservación de Obra Arqueológica (PCOA) del Laboratorio de Conservación del Museo Nacional de Antropología (MNA, México), en atención a la colección de cerámicas mayas de Jaina.

Revelations of the Divine Proportion in *La estigmatización de san Francisco de Asís*, a 17th Century Painting Attributed to Baltasar de Echave Orio

[Ir a versión en español](#)

DOI: 10.30763/intervencion.257.v2n24.36.2021 · YEAR 12, ISSUE NO. 24: 328-350

Submitted: 06.09.2021 · Accepted: 03.12.2021 · Published: 28.12.2021

David Alberto Flores Rosas

Escuela de Conservación y Restauración de Occidente (ECRO), Mexico

caminoford92@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8672-2084>

Translation by Lucienne Marmasse

ABSTRACT

X-ray technology provided relevant support in the compositional analysis of the painting, *La estigmatización de san Francisco de Asís*, attributed to Baltasar de Echave Orio. The unprecedented and amazing results revealed the creative mastery that crafted this work of art and proved that the artistic beauty of the piece (immersed in a problem of attribution) was conditioned by the golden section and its creator's meticulous compositional analysis. From the conservation-restoration perspective this study opens a novel view that recognizes the technical audacity of a cultured, European-trained artist who had access to prints from the Old World that were disseminated across 17th Century in New Spain.

KEY WORDS

golden section; compositional analysis; radiological analysis; manufacturing technique; *il disegno*

INTRODUCTION

This article is a partial compendium derived from the evaluation of the analytical technique used for the thesis in process titled *Análisis de la técnica y los materiales presentes en la manufactura de la pintura “La estigmatización de san Francisco de Asís”, atribuida al pintor vasco Baltasar de Echave*

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Orio,¹ supported by restorer David A. Flores Rosas from the Escuela de Conservación y Restauración de Occidente (ECRO, Mexico), under the guidance of researcher Yolanda P. Madrid Alanís, chemist Javier Vázquez Negrete, and Consuelo Chufani as advisor. All are part of the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía of the Instituto Nacional de Antropología e Historia (ENCRYM-INAH, Mexico). The team has been involved in this on-going investigation for five years now.

The subject is a painting on wood support medium (277 x 207 cm) made in the first half of the 17th century. Since 1893, it has been attributed to the Basque artist Baltasar de Echave Orio (Revilla, 1893, p. 75). At first, the painting belonged to a Franciscan convent, and in 1855 it was included in the collections (Báez, 2009, p. 229, 281-282) gathered by don José Bernardo Couto for the gallery of the Antigua Academia de San Carlos, in Mexico City (Couto, 2006, p. 54). As chance would have it, the painting later became part of the collections of the Museo Regional de Guadalajara (MRG, Mexico) (Cruz-Lara, 2018-2019, pp. 8-14) where it was considered one of the jewels of this important cultural venue (Zuno, & Razo, 1957, p. 1). It is currently an asset of Mexico, recognized by INAH for its artistic and historic value.

It should be noted that the painting at the art gallery of the Museo de Bellas Artes de Jalisco (founded in 1918 and currently known as the MRG) had not been studied with the methodology proposed in this ACADEMIC REPORT due to social circumstances in the country, which influenced the cultural policies of the Museum, more focused at that time on actions to safeguard its permanence as a cultural institution (Cruz-Lara, 2017, pp. 18-31). One of these actions, however, was of interest to us because it had a direct impact on the materiality of the painting. That action was a restructuring effort promoted in 1975 by then director, José Guadalupe Zuno, financed with federal resources granted by former President Luis Echeverría Álvarez (Sánchez, 2015, p. 29-32). This event brought about an intervention on the painting by specialists from the Cultural Heritage Restoration Department at INAH (Oropeza, 1975), currently the Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC, Mexico). In an interview, restorer Manuel Serrano †, who headed the restoration of this painting between 1975 and 1976 (Figure 1), mentioned that because of Mr. Zuno's pressure to speed

¹ *Analysis of the technique and materials present in the manufacture of the painting "The Stigmatization of Saint Francis of Assisi", attributed to Basque painter Baltasar de Echave Orio, in English (editorial translation from the Spanish title for both the thesis and the painting).*

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 1.
Unpublished
photograph of a
restorer (probably
Rolando Araujo) in
the intervention of
*La estigmatización
de san Francisco
de Asís*, in the MRG
workshop, in 1975
(Photograph: Manuel
Serrano, October
1975 [negative
CXXVIII-A/14-2-3];
courtesy: Collection
of the Historical
Archive of the
Restoration
Department,
Museo Regional de
Guadalajara, INAH,
México).



the restoration project and due to lack of scientific equipment (M. Serrano, personal communication, July 6th, 2018), restorers were unable to perform further tests to characterize the materials of the painting. They were, however, interested in conducting studies before restoring *La estigmatización de san Francisco de Asís* and were thus able to produce an accurate iconographic description. They also had IR and UV photographs done by photographer Irmgard Groth, which at the time constituted a very significant technological advancement (Serrano et al., 1976). Such results reflected the professional training received by the first Mexican restorers from George Messens and Sheldon & Caroline Keck, when in 1965 they participated in founding the Centro Regional Latinoamericano de Estudios para la Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural (Cerlacor, currently CNCPC) mainly promoted by Coremans and Castillo Negrete in Mexico City (Giorguli, 2014, pp. 74-87; López, 2014, pp. 100-119). From a theoretical and practical interpretation, this ACADEMIC REPORT contributes to studies that have focused on investigating the *Estigmatización* as a source of knowledge for conservation/restoration, and similar fields.

THE ECHAVE WORKSHOP AND THE PROBLEMATIC REGARDING THE AUTHORSHIP OF THE PAINTING

The *Estigmatización* has been attributed to Baltasar de Echave Orio (c. 1558, Aizarnazabal, Euskadi-1623, Mexico City, New Spain) an artist of the Basque diaspora who settled in New Spain, where

he partnered with gilder Francisco Ibía Zumaya (1532, Zumaya, Euskadi-?, Mexico City, New Spain) (Corvera, 2018, pp. 36-37), who was also Basque and the father of Isabel Ibía “la Zumayana”, who married Echave Orio in the year 1582 (Toussaint, 1965, p. 65; Flores, 2017). This very special union resulted in a dynastic workshop that lasted three generations (Ruiz, 2004, pp. 183-207): Manuel de Echave Ibía (1587-c. 1640) (FamilySearch, 2021), Baltasar de Echave de León (?-1644), possible son of Manuel de Echave Ibía, and Baltasar de Echave Rioja (1632-1682), son of Echave de León (Toussaint, 1965, p. 96; Ruíz 2004, pp. 183-207). It is worthwhile noting that because the descendants of the painter shared the same name, they all used a similar signature (Carrillo, 1953, p. 50-55), which has made it difficult to study their personalities and artwork, all adhering to the same pictorial traditions yet each with particular technical qualities (Arroyo et al., 2012, pp. 85-117).

The problem with this unsigned painting was that the technique used to execute it was unknown, and such information is crucial to define the best conditions to preserve it and restore it in the future, according to the example of Yanhuitlán, Oaxaca (Madrid & Castañeda, 2009-2010). To this investigation we added the alleged attribution to artist Baltasar de Echave Orio, challenged by Guillermo Tovar de Teresa (1979, p. 464; 1982, p. 155; 1992, p. 118), and José Guadalupe Victoria (1994, p. 95 y 143).

Our investigation set out to learn about the creative process behind *La estigmatización de san Francisco de Asís*, and to determine whether its technological execution adhered or not to the materials and practices described in European treatises.

Conservation and restoration have turned things around for this kind of study because those contribute to results about the materials that can be used by other disciplines. Noteworthy among these is art history, the research tools of which are used by conservators to obtain information that spans across several disciplines, as demonstrated by recent research on the work of Baltasar de Echave Orio —recognized for his inventions and reasoned compositional rhetoric (Cuadriello et al., 2018, pp. 13-27). Although its objectives are different from the ones set out in this report, the results of recent studies on Echave Orio are extremely relevant to analyze better his painting and the practices at his workshop (Pérez et al., 2021, pp. 1-42). Also are crucial the investigations that look into the plastic details of the enigmatic and varied artistic legacy of Echave Orio, which are sometimes linked to the Flemish tradition and others, to Italian and Spanish currents (Belgodere, 1969-1971, pp. 18-24).

According to Meza (2014, pp. 134-136), when conservators/restorers work on a painting, they need to study its composition lines, which is one of the tools of art historians —already mentioned here— that is useful to assess the composition lines of an image such as this one, made to cause impact (devotion) in the visual perception of the spectator (believer). In other words, the study of compositional geometry leads to a better understanding of a painting, as expressed by Victoria (1994, pp. 102-204) in his monograph on the life and work of Echave Orio.

Compositional geometry analysis has been taken up in other studies of Novo-Hispanic art; for example, in a piece by Antonio Arellano (active in the first third of the 18th century) where composition lines that support the visuality of the image were found. The painting was analyzed with infrared light that revealed outlines and a correction (Castañeda, 2017, p. 146, 167), which suggest a freer drawing relative to the results of the infrared photography of *La estigmatización* (photographs reserved for the research thesis that originated this ACADEMIC REPORT), in which we observed that the final painting was conditioned by a careful preparatory drawing that led to postulate the absence of *pentimenti* in the painting.

This proposal for an interdisciplinary methodology includes a log of infrared photographs and emphasizes the study of the compositional geometry of the painting. This required a digital radiological analysis directed at discovering that part of the technology and its materiality (Bautista, 2020). Following this practice and simple methodology revealed the artist's artifice to transfer his preparatory drawing to the final wood panel for *La estigmatización de san Francisco de Asís*. It should be noted that this technical aspect of the *disegno* had not been discussed in such depth before in a research project of this kind on Novo-Hispanic art, so this report attempts to make a methodological contribution applicable to other easel paintings. The potential results of this study around the manufacturing technique of the *Estigmatización* painting are:

- 1) Different order of resolutions to the problematic: social, economic, and technological, of interest for anthropology, sociology, economics, history, plastic arts, and history of art.
- 2) A more detailed understanding of the *modus operandi* of the Echave workshop, which is a matter of interest for art history and plastic arts.
- 3) Promote the proposed methodological process to diagnose Novo-Hispanic paintings, which is a matter of interest for sciences applied to conservation/restoration.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

X-ray technology has been employed as a non-invasive analytical technique to diagnose cultural assets (Palomino, 2020, p. 79), because it makes it possible to determine conservation status and even issue an opinion (Ineba, 2006, pp. 1-21). The qualities of this imaging technique have been widely accepted in the study of Novo-Hispanic paintings (Mederos et al., 2012, p. 21; Cano, 2020, pp. 124-133). In this case, our examination specifically deals with radiology and how it helped to reveal the structure of the artistic composition (Figure 2), which would not have been understood without intensive archive research, a review of ancient art treatises, and current documentation about restoring paintings on wood, all of which are fundamental to facilitate decision-making, a process that needs to precede any intervention. Thus, we had a foundation to build a methodology intended to respect material complexity (closely linked to the historicity of the object), which in this case is a product of predominating esthetics in the first half of the 17th century (Brandi, 1977, pp. 21-29).

FIGURE 2. X-ray execution processes, performed by Phd. Josefina Bautista, Lic. José Álvaro Zárate and Lic. Gerardo Hernández (Photo: David Alberto Flores Rosas, November 12, 2019, Mexico).



Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Although studies of materials in works of art analytically complement various techniques, this report highlights the role of radiology in compositional analysis to study materiality in Echave's work, and how it has been a very important instrument to distinguish and identify Echave Orio's own creative process and, therefore, of the painters that trained in his studio. Consequently, among other resources to analyze manufacturing techniques, our proposal here is that divine proportion is a relevant feature to corroborate works attributed to a member of this famous studio, and at the same time, to help deliver from anonymity those artists absorbed by master Echave Orio's strong personality.

During the 16th century, the use of geometry and *divina proporzione* accredited painting as a scientific and intellectual activity, and not as a simple mechanical trade (Wade, 2017, pp. 61-73). Vasari, for his part, championed the nobility and dignity of art, under the premise that, "drawing is the origin of all arts" (Acidini, 2017, pp. 177-188). In Spain, painter and treatise writer Vicente Carducho used this proposal to exempt painters from paying sales tax (*alcabala*) to the Real Consejo de Hacienda (Carducho, 1633, pp. 167-177). These facts support the notion that Baltasar de Echave Orio, a member of the guild of painters in New Spain, considered it relevant to apply these axioms in his workshop.

The finding of underlying drawings in the creative process of a painting, authored by Spanish artists of the 16th and 17th centuries, has been revealing (Garrido, & Alba, 2006, pp. 20-40). Today, discovering traces of preparatory drawing transfers, or of hidden drawings under layers of paint marked a shift in the thinking of art historians. Before, they not only considered these colonial artists incapable of innovation, but also treated their artwork as mere copies of European engravings (Esponda, & Hernández, 2014, pp. 8-23).

In the case of *La estigmatización de san Francisco de Asís*, and in other works signed by Echave (Manrique, 1982, pp. 55-60), the image has been associated with a Flemish engraving by Maerteen de Vos (Figure 3). This engraving is visually attractive due to its descriptive language and the need to geographically place the scene in a landscape. The purpose of this was to give the image a sense of realism based on the specificity of the details and perspective. The system captivated the northern European artists of the 17th century to such a degree that they determined the use of the vanishing point, analyzed with a camera obscura. This knowledge evidenced the interaction between art and experimental science (Alpers, 1983, pp. 136-276; Wadum, 1995, pp. 148-154).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 3. Maerten de Vos *invenit*, Hieronymus Wierix *fecit*. (1584). *Franciscus van Assisi ontvangt de stigmata van Christus* (Source: Rijksmuseum [<http://hdl.handle.net/10934/RM0001.COLLECT.332115>], public domain).



This painting also signals to a narrative in a hagiographic text: *The Little Flowers of Saint Francis* (Garzón, 2017), an aspect distinguishable in Italian art that also focused on assigning importance to the representation of the human body (Alpers, 1983, p. 78). Outstanding in this case is an engraving by Camilo Procaccini (Figure 4). Thus, the author of this anonymous painting demonstrated his concerned intention to describe for us, on one hand, a narrative of the sacred text in the manner of Italian artists, and on the other, his own visual culture by portraying a beautiful, detailed landscape in the manner of the Flemish painters. In this way, he created a unique plastic vocabulary that conjugated the intellectuality of treatises on Italian painting with the artistic ingenuity of the engravers and painters of Flanders. Complementing these ideas,

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

the artist produced this very clear and unmistakable painting to understand both the mystical sense of the stigmata and the iconography in the depiction of a Seraphic Christ sharing his love and pain with the “little poor man of Assisi”, the Alter Christus who in this theophany reveals to us the sense of humanity signified by the love of God and of one’s fellowman (Villalobos, 2016, pp. 139-193). Simply put, the Saint from Assisi is cast as the ideal Christian who deserves to be emulated for his positive qualities, which is the main objective in the art of the Counter-Reformation.

FIGURE 4. *Saint Francis Receiving the Stigmata* (1590-1620). The Elisha Whittelsey Collection, The Elisha Whittelsey Fund 1959 [59.570.161] (Artist: After Camillo Procaccini [Italian, Bologna 1555-1629 Milan]; publisher: Justus Sadeler [Netherlandish, Antwerp ca. 1572/1583-ca. 1620 Leiden]; medium: engraving; dimensions: 19 9/16 x 13/8 inches; source: <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/728018>).



Using the current study methodology — put into practice for the first time with *La estigmatización de san Francisco de Asís* attributed to Baltasar de Echave Orio — we looked at the meticulous compositional analysis (Gatica, 2006) of the painting and the method used to transfer the artist's finely calculated drawing. Such “technical secrets” were revealed following the steps described below.

Three steps to the revelation of the golden number

1) *Analysis of the drawing*: We analyzed the qualities of the preliminary sketch the artist made of the drawing (Tardito, 1993, pp. 98-107). The technical process was described in detail in Pacheco's *El arte de la pintura* (Pacheco, 2001/1646, pp. 482-483).

Procedure: A 1:100 scale pencil drawing was made using a square grid over a blank sheet of paper. The grid was based on another made over a photograph of the painting following the notion of preparatory drawings made by artists for transfer. In this procedure we obtained a result similar to the one resulting from a drawing made by Guercino (Figure 5). According to Pascual & Rodríguez (2015, p. 31), this practice drawing would be a first study of the image applying the ideas and design intended for the painting. The intention of both artists, who were contemporaries, is relevant as they represent the Saint with both arms completely outstretched to heaven, perhaps to express greater emotion and elicit the empathy of viewers in New Spain, and in this manner, convey to viewers a dichotomy of feelings: the love and pain represented by the stigmata of the Passion of Christ, who gave his life for humanity, a sensation suffered by Saint Francis of Assisi in his own flesh (Villalobos, 2016, pp. 139-193). Although there is no record of such drawings for the Echave studio, it is likely that the author of *La estigmatización de san Francisco de Asís* made one similar to Guercino's.

Also noted is a division into thirds, defined by light and shadows, in accordance to the rule of thirds set forth in Leonardo da Vinci's *Linear Perspective* (da Vinci, 2013, pp. 244-245), and this would be a potential example of the presentation drawing (Figure 6), an agreement between the artist and the commissioner of the painting (Pascual & Rodríguez, 2015, p. 31). Following the theoretical concepts of Macías (2017, pp. 17-30) and to complement the iconographic development of the painting done by other researchers (Toussaint, 1934; Ispizua, 1915, pp. 335-337; Serrano et al., 1976), we did an *ekphrastic* exercise which helped us understand the three divisions of the image.

In the first third, one observes a very luminous blue sky where the clouds open resoundingly to the Seraphic Christ who imposes

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 5.
 Giovanni Francesco
 Barbieri "Il Guercino"
 (1591-1666). (c.
 1640-50). *Der hl.*
Franziskus. Pen &
 ink in brown, brush
 in gray. Note the
 studied ecstatic
 expression on
 the face of Saint
 Francis of Assisi,
 and the grace with
 which Guercino
 made the saint
 with raised arms,
 to emphasize the
 religious sentiment
 of the implantation of
 stigmata, as we see it
 in the New Hispanic
 specimen (Source:
 Klassik Stiftung
 Weimar, Museen,
 Inv.-Nr.: KK 8627, all
 rights reserved).



stigmata upon the hands, feet, and heart of Saint Francis. His expression is one of great mystical anointment. The Saint from Assisi is in the second third. Here the stigma upon his heart is a *punctum* in the visual comprehension of the image to such a degree that the painter, notable for his perfect colors, preferred an uncomplicated technique to portray a tear in the coarse wool so we could see the chest wound. This is a distinct element of Franciscan ascetism

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

that identifies the holy founder of the Order of Friars Minor. In the gloomiest part of the painting, the lower left-hand corner, hidden behind a peculiar trunk is friar León, “the Lord’s Little Lamb”, contemplating the ecstasy of the saint. Third third bears the largest number of prior interventions.

It should be underscored that the artist, who must have been very influential in colonial times, had a masterful way of painting the complex narrative of the hagiographic passage of the Seraphic Saint, portrayed in a landscape of exuberant vegetation. Tall, robust trees, like oaks stand out. A pristine river carrying the sound of waterfalls is crossed by a bridge that takes us on the right side to a road that opens to a place of worship in front of a hermitage. Behind this there are huge mountaintops, but despite their great height and the risk involved, there is a house on the top of one of them. If one follows the river, further on an *etxea* (meaning hamlet in Euskara or Basque) appears as if lost among the hills. According to Toussaint (1965, p. 94) all of these elements indicate that the artist “wanted to see a landscape” very close to Baltasar de Echave de León’s artificial and sensitive blue sceneries (Vargas-lugo, 1987, pp. 73-76).

2) *Compositional analysis*: In his analysis of Echave Orio’s paintings *La porciúncula* and *La oración en el huerto* Francisco Gatica (2006) discovered the artist’s use of “structural geometry” to define light and background planes all brought together in a creative golden composition (Wade, 2017, p. 76-81).

Procedure: In order to locate the compositional lines that the author of this painting must have drawn, a photograph of the painting was imported to the Adobe Illustrator® vectorial design program, a graphics editor that like an art studio works on a drawing panel. The lines of the digital illustration revealed both the divine proportion and the main lines and figures that make up “the skeleton” of the *La estigmatización de san Francisco de Asís* (Figure 7). Two vanishing points that constitute a rhomboidal grid were found. The first one is related to the Seraphic Christ (dark blue lines), while the second is related to the Sun announcing the blushing rays of the dawn (light blue lines). It was placed at the center of the image, which corresponds to the stigma in the heart of Saint Francis (red dot), from which two main axis are derived: one supports friar León’s line of sight, and the other, the flow of the river (light blue lines). Secondary diagonal axis were also found in the painting to support the anatomy of the Saint— the position of his hands, the position of his leg and flexed knee (yellow lines). The two-dimensional space of the Holy Man of Assisi was measured with a trian-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 6. Analysis of the preparatory drawing for the painting *La estigmatización de san Francisco de Asís*, MRG (Illustration: David Alberto Flores Rosas, 2019; pencil on paper, 21.6 x 27.9 cm, scale 1:100; ECRO, México).



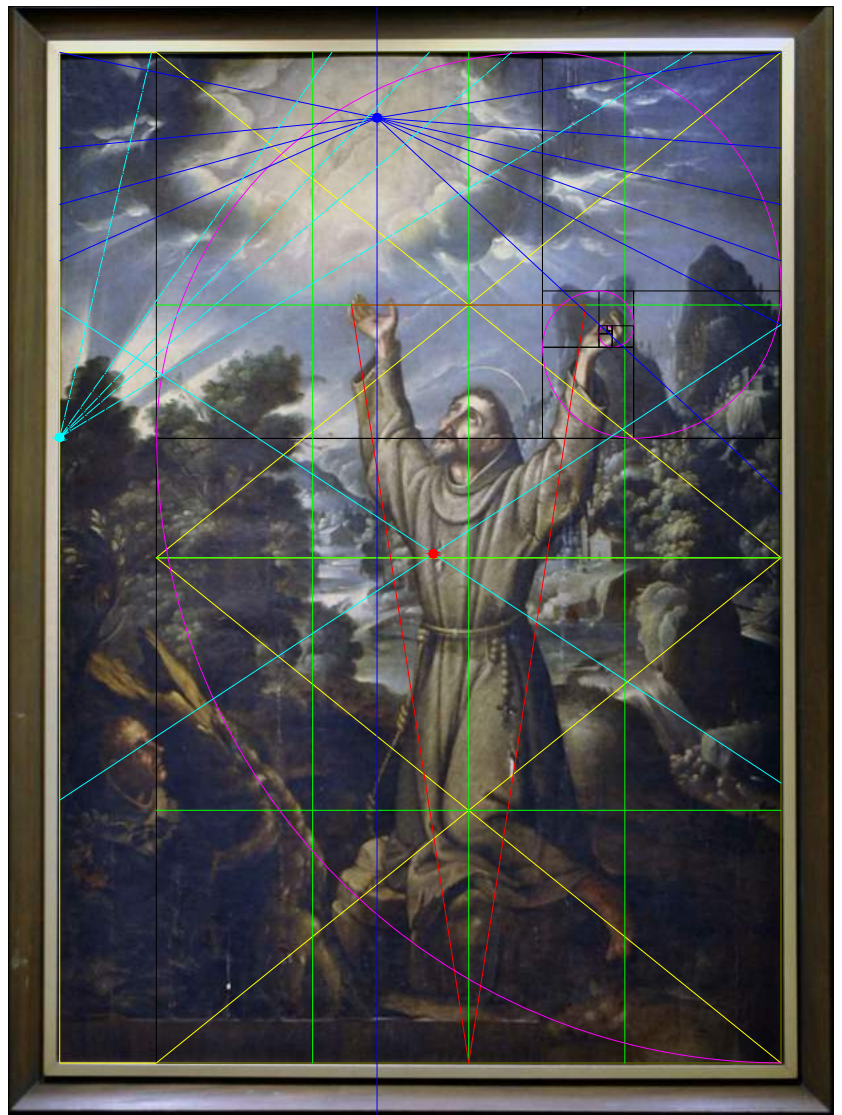
gular shape (red lines). Based on the equivalence of the golden section (1.618 or phi), a golden rectangle was drawn (black lines) that divided the painting into 16 fractions (green lines); on the left side of the painting, however, the part with friar León stood out on account of the modification made by the artist according to the engravings of Maerteen de Vos (1584) and Camilo Procaccini (1593), for the sake of following the narrative of *The Little Flowers of Saint Francis*. The painting closely adheres to rhetoric and invention, the characteristics that distinguish the works of Baltasar de Echave Orio (Cuadriello et al., 2018, pp. 13-20).

3) *Digital radiological analysis*: Considering the principles of the classic geometrical concepts used by Pacioli (1509) in *De divina proporzione* —illustrated by da Vinci— to represent ideas clearly

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 7. Analysis of compositional lines in *La estigmatización de san Francisco de Asís*, to find the golden section (Composition: David Alberto Flores Rosas, 2016; ECRO, Mexico).



and harmoniously by means of the divine proportion (Wade, 2017, pp. 76-81), we revisited the results of the studies done on da Vinci's painting *Annunciation*, which discovered a triangular network, suggesting the manner the drawing was transferred on to the primer (Dunkerton, 2011, pp. 4-31). Also considered important were the radiological results of *El martirio de san Ponciano* because this painting —kept in the Museo Nacional de Arte of the Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura (INBAL)— bears the signature of Baltasar de Echave Orio. These results mention diagonal incisions that were interpreted as scoring on the wood panel to affix the lining panel (Cuadriello *et al.*, 2018, p. 104). This is the first layer described in European art treatises in the manufacture of painting on wood panels. Finding a similar geometric grid on *La estigmatización de san Francisco de Asís* would reaffirm our hypothesis about the im-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

portance Baltasar de Echave Orio and his studio assigned to compositional analysis, drawing, and the divine proportion.

Procedure: Our test was done *in situ*, and the factors prescribed by specialists to radiate the painting were the following: electric flow in milliamperes (mA), energy of the current in kilovolts (kV), and exposure in seconds (s). The X-ray images (reserved for the thesis from which a fragment is used in this academic report) pointed to what had been noted in the previous two stages of the study: the composition and transfer of the sketch were accomplished by scoring several lines that allowed the artist to project his idea (Figure 8). Such lines were identified in the color photograph of the painting, while the lines observed in the X-rays were followed using a vectorial program and resulted in an equidistant rhomboidal grid.

FIGURE 8. X-ray areas in *La estigmatización de san Francisco de Asís* (Photographic mosaic: David Alberto Flores Rosas, 2019; courtesy: ECRO, MRG, DAF, INAH, Mexico).



GOLDEN SECTION: CONCLUSIONS

The methodology applied in *La estigmatización de san Francisco de Asís* reveals the work of an academic artist in the European tradition (Garrido y Alba, 2006, pp. 20-40) who settled in New Spain.

Compositional analysis is part of the creative process in this painting. The artist scored a rhomboidal grid into the primer that was inalterable once covered by brush strokes of color. As described in European treatises this process was known as “making the scratches” (Carducho, 1633, p. 133). The expertise of the painter is apparent because there were no changes in the final composition, as confirmed by IR photographs (reserved for the thesis from which a fragment is used in this academic report). Friedrich Hegel conceived artwork as an illusory representation of ideas (Bloch, 1982, p. 265, 282), a symbol attained uniquely by “the powerful collegiality of the artist” with the diagonal lines (visible with X-rays) that in fact allowed the painter to compose his artistic idea, understood by Hegel, as an instrument to further religious faith. The experienced author of this painting achieved the “essential appearance” (Bloch, 1982, p. 258) of his idea when he composed the background planes using harmonic proportions, as previously analyzed by Gatica (2006) and Flores (2007, pp. 25-39) in Echave Orio’s artwork. These lines corroborated that the artist did not want his artwork to provide pleasure alone but, in the spirit of Plato, he also wanted his paintings to convey virtuous values (Alcoberro, 2019, pp. 105-120). The author of *La estigmatización de san Francisco de Asís* sought that same purpose: to use painting to educate and move (Báez, 2009, pp. 171-192).

From the conservator/restorer perspective, these results provide more complete information about the artist’s authorship, and also data about the traditions of his day, which is crucial if art historians in Mexico are to better classify the members of the Echave studio. It should be noted that the procedure explained here is a contribution to research that focuses on the techniques and materials used in the artwork produced in the Echave studio, aiming to provide a deeper understanding of how its artists painted. Noteworthy among these artists are Francisco Ibía, Baltasar de Echave Orio, his son Manuel de Echave Ibía, his grandson Baltasar de Echave de León, his great-grandson Baltasar de Echave Rioja, his student Luis Juárez, and Spanish painter Valerio Cruzate (AGN, 1604). The artistic and historic personality of these artists requires further investigation to understand how they interrelated with each other in their work. Also pending is a detailed analysis of the manufacturing technique in their paintings to determine the influence of Baltasar

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

de Echave Orio in terms of conveying his technical and operational knowledge so the others could create their own paintings.

According to Walter Benjamin (2003/1936, pp. 49-57), contemporary society assigns to traditional artwork a symbolic authority, an “aura”, that industrialized and technological processes, like photography, are incapable of reproducing. For this reason, this painting from New Spain —albeit, anonymous— deserves our recognition and we must value it not only as a work of art —or because its authorship has been “authenticated”— but also because of the results the study of the painting offer in terms of the visuality of its image, the characterization of material and technological resources and the interpretation of deterioration and alteration. Such mechanisms shed information to link the material biography of the painting to the social environment it preserves which, therefore, make it a worthy testimony of the history of Mexico and the world. These different assessments endow objects of this kind with greater significance and constitute a call to Mexican society to be more attentive of the cultural legacy around it, and entrust it to the hands of specialists in conservation/restoration (ICCRROM, 2014).

ACKNOWLEDGEMENTS

To the following Mexican agencies: Museo Regional de Guadalajara (MRG), Escuela de Conservación y Restauración de Occidente (ECRO), Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), Coordinación Nacional para la Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC), Departamento de Antropología Física (DAF), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Laboratorio de Análisis y Diagnóstico del Patrimonio-El Colegio de Michoacán (Ladipa-Colmich), Delegación de Euskadi en México (2013-2017/2017-2021).

REFERENCES

Acidini, C. (2017). Ordine e proporzione: l'ultimo Vasari. En C. Falciani y A. Natali (Eds.), *Cinquecento a Firenze* (pp. 177-188). Mandragora.

AGN (unknown author). (March 10, 1604). [No title]. Archivo General de la Nación (Instituciones Coloniales, Matrimonios, vol. 333 A, exp. 16), Mexico City.

Alcoberro, R. (2019). *Platón*. RBA Libros.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Alpers, S. (1983). *The Art of Describing: Dutch Art in the Seventeenth Century*. University of Chicago Press.

Arroyo, E., Espinosa, M., Falcón, T., & Hernández, E. (2012). Variaciones celestes para pintar el manto de la Virgen. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, 34(100), 85-117. doi: <https://doi.org/10.22201/iiie.18703062e.2012.100.2328>

Báez, E. (2009). *Historia de la Escuela Nacional de Bellas Artes (Antigua Academia de San Carlos) 1781-1910*. Escuela Nacional de Artes Plásticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Bautista, J. (November 12, 2020). *Por qué y para qué se incluye en la curricula de los conservadores las técnicas imagenológicas* [Conference presentation]. Coloquio Internacional Lecciones ante el tiempo: desafíos en la enseñanza de la conservación profesional. Escuela de Conservación y Restauración de Occidente, Guadalajara, Jalisco. <https://www.facebook.com/ecro.escueladeconservacionyrestauracion/videos/373527350597343>

Belgodere, F. J. (1969-1971). El retablo de San Bernardino de Sena en Xochimilco. Estudio formal y simbólico-religioso. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, 10(39). doi: <https://doi.org/10.22201/iiie.18703062e.1971.40.936>

Benjamin, W. (2003). *La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica* (A. E. Weikert, Trans.). Editorial Itaca. (Original work published 1936).

Brandi, C. (1977). *Teoria del restauro*. Piccola Biblioteca Einaudi.

Cano, N. (2020). Laboratorio de rayos X: prácticas institucionales aplicadas a pintura de caballete novohispana. *Revista CR. Conservación y Restauración* (20), 124-133.

Carrillo, A. (1953). *Autógrafos de pintores coloniales*. Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Carducho, V. (1633). *Diálogos de la pintura: su defensa, origen, esencia, definición, modos y diferencias*. Francisco Martínez impresor. <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000034318>

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Castañeda, M. (2017). *Caracterización e identificación del índigo utilizado como pigmento en la pintura de caballete novohispana* [Unpublished Bachelor's Thesis]. Escuela de Conservación y Restauración de Occidente.

Couto, J. B. (2006). *Diálogos sobre la historia de la pintura en México*. Fondo de Cultura Económica.

Cruz-Lara, A. (2017). Entre lo universal y lo nacional. La formación de la Pinacoteca del Museo Regional de Guadalajara. *Antropología. Revista Interdisciplinaria del INAH* (3), 18-31. <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/antropologia/article/view/12981>

Cruz-Lara, A. (December, 2018-March, 2019). El retrato de Michelangelo Buonarroti en la colección del Museo de Bellas Artes. Etnografía y enseñanzas artísticas. *Gaceta de Museos: Primer centenario del Museo Regional de Guadalajara* (72), 8-13.

Cuadriello, J., Arroyo, E., Zetina, S., & Hernández, E. (2018). *Ojos, alas y patas de mosca: Visualidad, técnica y materialidad en El martirio de san Ponciano de Baltasar de Echave Orio*. Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Dunkerton, J. (2011). Leonardo in Verrocchio's Workshop: Re-examining the Technical Evidence. *National Gallery Technical Bulletin* (32), 4-31.

Esponda C., & Hernández-Ying, O. (2014). El Arcángel San Miguel de Martín de Vos como fuente visual en la pintura de los reinos de la monarquía hispana. *Atrio. Revista de Historia del Arte* (20), 8-23. <https://www.upo.es/revistas/index.php/atricio/article/view/1941>

FamilySearch. (2021). Balthasar de Hechave in entry for Manuel de Hechave de Ybia, 1587. *FamilySearch* [Database] (Collection: México, Distrito Federal, registros parroquiales y diocesanos). <https://www.familysearch.org/ark:/61903/1:1:QJ8Y-1TCY>

Flores, D. (November 9, 2017). *Contribución de los vascos Francisco de Zumaya y Baltasar de Etxabe Orio en el arte novohispano* [Conference presentation]. Tercer Congreso Internacional La Presencia Vasco-Navarra en México y Centroamérica, Siglos XVI-XXI.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Flores, O. (2007). *El martirio de san Ponciano* de Baltasar de Echave Orio. Un ejemplo de pintura manierista en la Nueva España. *Decires. Revista del Centro de Enseñanza para Extranjeros* 10(10-11), 25-39. <http://www.revistadecires.cepe.unam.mx/articulos/art10-2.pdf>

Garrido, C., & Alba, L. (2006). *El trazo oculto. Dibujos subyacentes en pinturas de los siglos xv y xvi*. Museo Nacional del Prado.

Garzón, A. (2017). *Las florecillas de san Francisco*. Palabra Ediciones.

Gatica, F. (2006). *Análisis plástico de la obra de Baltasar Echave Orio y Sebastián López de Arteaga* [Unpublished Bachelor's Thesis]. Escuela Nacional de Artes Plásticas-Universidad Nacional Autónoma de México. <https://tesiunam.dgb.unam.mx>

Ineba, P. (2006). El conocimiento del soporte y del dibujo subyacente por medio de la radiografía y reflectografía de infrarrojo. In *Los retablos: técnicas, materiales y procedimiento* [Conference Proceedings]. Grupo Español del International Institute of Conservation. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=400183>

López, L. (2014). El patrimonio artístico y las voluntades de la conservación: Cencropam. En G. Gil, L. López, I. Ramírez, J. Espinosa y L. Cuatecontzi (Eds.), *Cencropam: 50 años de conservación y registro del patrimonio artístico mueble: inicios, retos y desafíos*. Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura/Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Macías, E. (2017). Archivos y procesos creativo-expositivos: una reflexión museológica sobre la violencia en los proyectos recientes de la artista Loulia Akhmadeeva en Michoacán, México. *Intervención. Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museología*, 8(16), 17-30.

Madrid, Y., & Castañeda, M. (2009-2010). *Informe Final Restauración de las Pinturas del Retablo Mayor del Templo de Santo Domingo, Yanhuitlán, Oaxaca* [Unpublished Report]. Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía.

Manrique, J. A. (1982). La estampa como fuente del arte en Nueva España. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, 13(50), 55-60.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Mederos, F., Meza, A., Sainz, M., & Ramírez, C. (2012). Radiología aplicada al estudio de pintura de caballete. In J. Bautista & M. Insaurrealde (Coords.). *Manual de radiología aplicada al estudio de bienes culturales*. Escuela de Conservación y Restauración de Occidente/El Colegio de Michoacán.

Meza, A. (2014). *Historia del arte y restauración. Un análisis de la interdisciplina en el estudio de la pintura de caballete novohispana* [Unpublished Bachelor's Thesis]. Escuela de Conservación y Restauración de Occidente.

Oropeza, M. (November 6, 1975). *Restauración de colecciones, relación de pinturas que pasan a los talleres del INAH*. Archivo Histórico del Departamento de Restauración del Museo Regional de Guadalajara, INAH (Sheet: 401/14/470), Guadalajara, Jalisco.

Pacheco, F. (2001). *El arte de la pintura* (2nd ed.; H. Bassegoda, Ed.). Cátedra. (Original work published 1646).

Palomino, M. (2020). *Intención, afectos y colorido: la secuencia técnico-pictórica de José de Ibarra* [Unpublished Bachelor's Thesis]. Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía-Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Pascual, A., & Rodríguez, A. (2015). *Vicente Cartucho: Dibujos. Catálogo razonado*. Centro de Estudios Europa Hispánica.

Pérez, M., Arroyo-Lemus, E., Ruvalcaba-Sil, J. L., Mitrani, A., Maynez-Rojas, M. Á., & Lucio, O. G. de. (2021). Technical non-invasive study of the novo-hispanic painting the Pentecost by Baltasar de Echave Orio by spectroscopic techniques and hyperspectral imaging: In quest for the painter's hand. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 250. doi: <https://doi.org/10.1016/j.saa.2020.119225>

Revilla, M. (1893). *El arte en México en la época antigua y durante el gobierno virreinal*. Secretaría de Fomento.

Ruiz, R. (2004). Nuevo enfoque y nuevas noticias en torno a "los Echave". En C. Gutiérrez y M. del C. Maquívar (Eds.), *De arquitectura, pintura y otras artes. Homenaje a Elisa Vargaslugo* (pp. 183-207). Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Sánchez, N. (2015). *La restauración de la pinacoteca virreinal del Mu-*

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

seo Regional de Guadalajara durante el proyecto de Reestructuración 1973-1976. *Principios, criterios, y técnicas de intervención en la pintura sobre lienzo* [Unpublished Bachelor's Thesis]. Escuela de Conservación y Restauración de Occidente.

Serrano, M., Baptista, M., & Araujo, R. (1976). *Ficha clínica de "La estigmatización de san Francisco de Asís"*. Archivo Histórico de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, INAH, Ciudad de México.

Tardito, R. (1993). La tempera alle origini e sino al Settecento. In M. Petran-toni (Ed.), *Techniche pittoriche e grafiche. La pittura a tempera e ad olio* (pp. 98-107). Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.

Toussaint, M. (1934). *Catálogo del Museo Nacional de Artes Plásticas. Sección colonial*. Ediciones del Palacio de Bellas Artes.

Toussaint, M. (1965). *Pintura colonial en México*. Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Tovar, G. (1979). *Pintura y escultura del Renacimiento en México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Tovar, G. (1982). *Renacimiento en México: artistas y retablos*. Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

Tovar, G. (1992). *Pintura y escultura en Nueva España (1557-1640)*. Grupo Azabache.

Vargaslugo, E. (1987). Una pintura más de Baltasar de Echave Ibía. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, 15(58), 73-76. doi: <https://doi.org/10.22201/iie.18703062e.1987.58.1351>

Victoria, J. G. (1994). *Un pintor en su tiempo: Baltasar de Echave Orio*. Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Villa, G. (c. 1973). *Reporte de trabajos efectuados en el Museo Regional de Guadalajara durante el año 1973*. Archivo Histórico de la Coordinación General del Patrimonio, Universidad de Guadalajara (Exp. 41), Guadalajara, Jalisco.

Villalobos, Ó. (2016). *Los estigmas de san Francisco de Asís*. Orden de Frailes Menores.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Vinci, L. da. (2013). *Tratado de pintura* (D. García, Trans.). Alianza.

Wade, D. (2017). *Geometría y arte: Influencias matemáticas durante el Renacimiento*. Librero.

Wadum, J. (1995). Johannes Vermeer (1632-1675) and His Use of Perspective. *Historical Painting techniques, Materials, and Studio Practice* [Conference Proceedings] (pp. 148-154). The Getty Conservation Institute.

Zuno, J. G., & Razo, J. (1957). *Guía del Museo de Guadalajara*. Colecciones Centro Bohemio.

ABOUT THE AUTHOR

David Alberto Flores Rosas

Escuela de Conservación y Restauración de Occidente (ECRO), Mexico
caminoford92@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8672-2084>

Graduate and currently a thesis student at the Escuela de Conservación y Restauración de Occidente (ECRO Mexico). He studied an optional program on Restoration and Conservation (Spring, 2016) at The Italian International Institute Lorenzo de' Medici in Florence, Italy, that included research on history of painting techniques. From 2019 to 2020 Mr. Flores participated in the Project to Preserve Archaeological Works (PCOA) of the Laboratorio de Conservación del Museo Nacional de Antropología (MNA, Mexico), specifically working with the collection of Jaina Mayan ceramics.

Identificación taxonómica de los objetos de madera recuperados en el Proyecto Templo Mayor, México

Taxonomic Identification of Wooden Objects
Recovered in the Proyecto Templo Mayor, Mexico

DOI: 10.30763/intervencion.258.v2n24.37.2021 · AÑO 12, NÚMERO 24: 351-424 · YEAR 12, ISSUE NO. 24: 351-424

Postulado/Submitted: 12.06.2021 · Aceptado/Accepted: 05.12.2021 · Publicado/Published: 28.12.2021

María Barajas Rocha

Proyecto Templo Mayor-Museo del Templo Mayor (PTM-MTM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México
mariabarajas35@yahoo.com.mx
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3555-6167>

Lilia Patricia Olvera Coronel

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México
lpaty_oc@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7340-5178>

Gabriela Cruz Chagoyán

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México
gabrielacruzchagoyan@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2166-5656>

Irais Velasco Figueroa

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México
irais.vf@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6128-1748>

Adriana Sanromán Peyron

Proyecto Templo Mayor-Museo del Templo Mayor (PTM-MTM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México
asanromanp@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8573-4075>

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo
Traducción por/Translation by Lucienne & Isabelle Marmasse

[Ir a versión
en español](#)

RESUMEN

Este estudio ofrece una mirada multidisciplinaria sobre la identificación de las especies de madera que se utilizaron en la manufactura de los objetos recuperados en el Proyecto Templo Mayor (PTM), México. Con el fin de comprender tanto el estado de conservación como el proceso de estabilización realizado a una colección que hasta el momento se conforma por más de 2 500 elementos, la información obtenida de las identificaciones taxonómicas aborda aspectos que permiten profundizar integralmente en el conocimiento de esos objetos.

La presente investigación forma parte de una primera etapa de trabajo que continúa en curso, y expone los resultados obtenidos en 62 muestras que se seleccionaron y analizaron de acuerdo con la procedencia de los objetos, su estado de conservación y las tipologías que se han establecido como resultado de su análisis arqueológico.

PALABRAS CLAVE

Templo Mayor; identificación taxonómica; gimnosperma; angiosperma; azúcares sintéticos

[Go to English
version](#)

ABSTRACT

This study provides a multidisciplinary overview of the identification of wood species used in objects found in the Templo Mayor, Mexico. With the aim of understanding both the state of conservation and the stabilization process carried out on the collection—which to date comprises over 2 500 elements—the information on taxonomic identifications thus obtained provides aspects enabling us to comprehensively understand these objects.

This research is part of the first phase of an on-going work and presents the results obtained from 62 samples which were selected and analyzed according to the objects' place of origin, their state of conservation and the typologies established as part of their archaeological analysis.

KEY WORDS

Templo Mayor; taxonomic identification; gymnosperm; angiosperm; synthetic sugars

Identificación taxonómica de los objetos de madera recuperados en el Proyecto Templo Mayor, México

[Go to English version](#)

DOI: 10.30763/intervencion.258.v2n24.37.2021 · AÑO 12, NÚMERO 24: 353-388

Postulado: 12.06.2021 · Aceptado: 05.12.2021 · Publicado: 28.12.2021

María Barajas Rocha

Proyecto Templo Mayor-Museo del Templo Mayor (PTM-MTM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México
mariabarajas35@yahoo.com.mx
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3555-6167>

Lilia Patricia Olvera Coronel

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México
lpaty_oc@hotmail.com
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7340-5178>

Gabriela Cruz Chagoyán

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México
gabrielacruzchagoyan@gmail.com
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2166-5656>

Irais Velasco Figueroa

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México
irais.vf@gmail.com
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6128-1748>

Adriana Sanromán Peyron

Proyecto Templo Mayor-Museo del Templo Mayor (PTM-MTM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México
asanromanp@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8573-4075>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

RESUMEN

Este estudio ofrece una mirada multidisciplinaria sobre la identificación de las especies de madera que se utilizaron en la manufactura de los objetos recuperados en el Proyecto Templo Mayor (PTM), México. Con el fin de comprender tanto el estado de conservación como el proceso de estabilización realizado a una colección que hasta el momento se conforma por más de 2 500 elementos, la información obtenida de las identificaciones taxonómicas aborda aspectos que permiten profundizar integralmente en el conocimiento de esos objetos.

La presente investigación forma parte de una primera etapa de trabajo que continúa en curso, y expone los resultados obtenidos en 62 muestras que se seleccionaron y analizaron de acuerdo con la procedencia de los objetos, su estado de conservación y las tipologías que se han establecido como resultado de su análisis arqueológico.

PALABRAS CLAVE

Templo Mayor; identificación taxonómica; gimnosperma; angiosperma; azúcares sintéticos

INTRODUCCIÓN

La gran importancia que tuvo el hallazgo de la monumental escultura de la diosa Tlaltecuhltli, ubicada justamente al pie del Templo Mayor de Tenochtitlan, ocasionó que en el mes de mayo de 2007 iniciara un programa de investigación científica de largo plazo. Desde entonces, el equipo de especialistas del Proyecto Templo Mayor (PTM, México), que dirige el arqueólogo Leonardo López Luján, ha enfocado sus esfuerzos en la exploración de ese espacio, en el que hasta la fecha se han encontrado más de 60 depósitos rituales.

Como resultado del estudio y el análisis de dichos depósitos, los investigadores han logrado recuperar y conservar decenas de miles de objetos de diversa naturaleza, conformados por restos minerales, botánicos, faunísticos y humanos así como numerosos objetos culturales, manufacturados con diferentes materias primas. Con esos resultados se demuestra no sólo la gran importancia religiosa del área en donde se halló el monolito sino también el indiscutible poder político y económico del Imperio mexicano (López, 2014, p. 77).

Al interior de algunas de las ofrendas se han encontrado diversos artefactos manufacturados en madera, cuya conservación y permanencia se considera excepcional debido a que, por su naturaleza orgánica, están en situación de gran vulnerabilidad a los diversos factores de su entorno (Unger *et al.*, 2001, pp. 23-25). A lo

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

largo de poco más de diez años de trabajo en esa área, la unión de esfuerzos de restauradores y arqueólogos del PTM ha dado importantes resultados. Las condiciones contextuales específicas en el Centro Histórico de la Ciudad de México, en combinación con las labores encaminadas a la recuperación, la estabilización y el estudio de los objetos, actualmente permiten profundizar en diferentes aspectos relacionados con esa importante colección.

Para la presente investigación, que aún se encuentra en curso, se han planteado objetivos específicos, entre los que destaca el de determinar las especies maderables utilizadas en la manufactura de los objetos y su posible relación con los efectos de deterioro y con las conclusiones derivadas de su estabilización. Ello ha dado pie al trabajo colaborativo con el Laboratorio de Biología de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM, México), con el que se estableció un protocolo de investigación dirigido a la identificación taxonómica de la madera. En este trabajo se presentan y discuten los resultados obtenidos hasta el momento, los cuales consisten en el estudio y el análisis de 62 muestras que se han seleccionado de acuerdo con la ofrenda de la cual provienen los objetos, su estado de conservación y las tipologías establecidas a partir del análisis arqueológico.

EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA COLECCIÓN

Cada vez que en el PTM se da el hallazgo de restos de madera, los restauradores participan paralela y constantemente con los arqueólogos con el fin de monitorear y de controlar *in situ* las condiciones contextuales. Como resultado de ello, y de la posterior ejecución de las labores orientadas a la estabilización y el análisis de los objetos de madera, actualmente se cuenta con un diagnóstico general sobre el estado de conservación que guarda esa colección, la cual hasta el momento se conforma por poco más de 2 500 elementos. Debido a que es bastante numerosa, y a que continúa en crecimiento, la presente investigación ha planteado como uno de sus principales objetos complementar, sustentar y cotejar el diagnóstico general con los resultados derivados de las identificaciones taxonómicas.

Para hablar sobre los mecanismos y los efectos de deterioro, resulta necesario mencionar que los procesos de alteración en las estructuras vegetales de la madera pueden ser causados por tres diferentes factores: químicos, físicos o biológicos (Alonso, 1996, pp. 55-98). El deterioro químico se debe principalmente a la constante presencia de humedad durante el tiempo de enterramiento. Si bien

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

esa característica contribuye con la conservación de los objetos, al mismo tiempo genera un debilitamiento en las estructuras vegetales, ocasionado por la disolución de sus principales componentes: estructuralmente, las paredes celulares se encuentran hinchadas, produciéndose un decremento en sus propiedades mecánicas y a simple vista, los objetos presentan modificaciones en sus características físicas, esto es, peso, color y permeabilidad. Además, esos elementos se encuentran sumamente frágiles y blandos al tacto, haciendo que su manipulación sea extremadamente delicada.

Se puede decir que el deterioro físico se relaciona con el deterioro químico, ya que en muchos casos las estructuras hidrolizadas presentan deformaciones, grietas o fracturas así como pérdidas parciales o totales. También se han observado cambios dimensionales y morfológicos en algunos de los objetos, lo que probablemente generó que en varios de éstos se perdieran las capas de decoración sobre sus superficies. Por su parte, el deterioro biológico se ha observado de manera puntual, no obstante que es el menos común respecto de la totalidad de la colección, lo que muy probablemente se debe a las condiciones anaerobias de los contextos. Sin embargo, en algunas ocasiones se han registrado evidencias por ataque biológico, presencia de micelio (hifas en el tejido celular) así como manchas y galerías causadas por insectos xilófagos (Figura 1).



FIGURA 1. Ejemplos de los efectos de deterioro en los objetos: 1. deterioro químico, 2. físico y 3. biológico (Fotografías: Alejandra Alonso y Néstor Santiago, 2009-2010; cortesía: Proyecto Templo Mayor-Instituto Nacional de Antropología e Historia [PTM-INAH], México).

Finalmente, y de acuerdo con el análisis sobre el estado de conservación que presentan los miles de objetos de madera, se ha podido observar que aquellos que se encontraron contenidos dentro de cajas o de cistas fabricadas en sillería de tezontle estuvieron inmersos en una serie de condiciones específicas que coadyuvaron a inhibir los procesos de transformación en sus materiales constitutivos. Las condiciones ambientales en esos casos

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

se mantuvieron más estables durante el tiempo en que los objetos se encontraron bajo tierra. En el interior de esos depósitos se pudo recuperar una mayor cantidad de objetos de madera. Éstos, además, se hallaron completos o casi completos, y muchos incluso conservaron restos de policromía en sus superficies.

A ese respecto, cabe mencionar que el tipo de receptáculo o continente dentro del cual se depositaron los objetos ha determinado en gran medida su conservación. En el Templo Mayor pueden ser de tres tipos: ofrendas en relleno en las que los objetos se dispusieron de modo directo, generalmente sobre un lecho de arena; ofrendas en cajas de sillares de piedra con lajas a manera de tapas, y ofrendas en urnas de piedra tallada (López, 1993, pp. 124-130).

El análisis del conjunto de todas esas características se complementa con los datos obtenidos de las identificaciones taxonómicas, ya que se busca determinar posibles relaciones entre las especies y su susceptibilidad al deterioro. Hasta el momento la valoración conjunta e integral de esa colección permite considerar que los objetos de madera contenidos en cajas de sillares ubicadas a mayor profundidad han contado con las condiciones más estables durante su enterramiento, por lo que se han inhibido algunos de los procesos de su transformación. Se puede decir que los casos en los que esos objetos se han preservado de mejor manera son: la Ofrenda 141, la Ofrenda 126, la Ofrenda 125, la Ofrenda 136 y, finalmente, la Ofrenda 120.

Cabe mencionar que, aunque cada ofrenda se considera única y relevante, en su interior se encontró un gran número y una gran variedad de materiales que están asociados entre sí. Ese hecho: que las ofrendas en el Templo Mayor estén conformadas por muchos materiales asociados entre sí —los cuales en cada caso cumplieron una función específica dentro del acto ritual del que formaron parte (López, 1993, p. 109)—, obliga a considerar que la interacción directa entre los ahí contenidos pudo haber sido en algunos casos un factor que promovió o afectó la preservación de los objetos de madera. Además, esos cinco depósitos presentaron tapas con lajas de piedra y argamasa de cal, lo cual generó una especie de sello que posiblemente contribuyó con un mayor control en las condiciones contextuales al interior (Figura 2).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

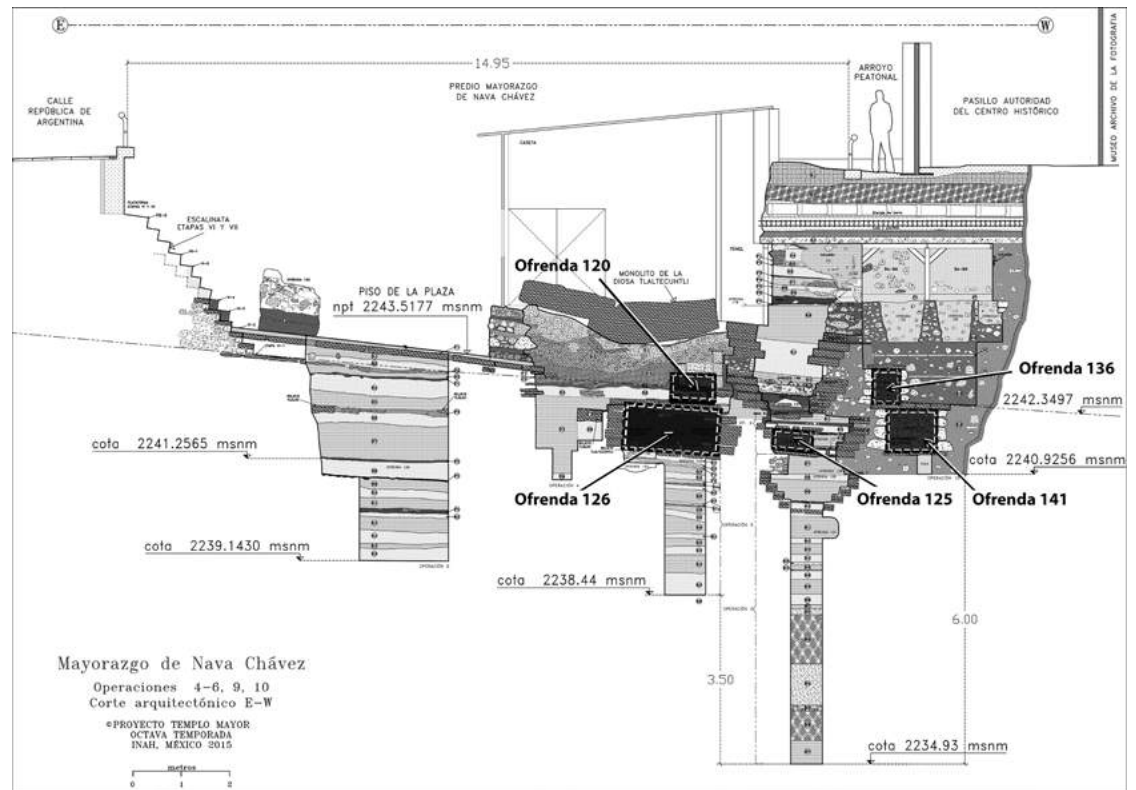


FIGURA 2. Corte arquitectónico en donde se ubican las cinco ofrendas con mayor cantidad de elementos de madera conservados (Dibujo: Michelle de Anda Rogel, 2016; cortesía: PTM-INAH, México).

LOS PROCESOS DE ESTABILIZACIÓN PARA LOS OBJETOS DE MADERA

A lo largo de casi 50 años, en el campo de la conservación se han implementado distintos métodos y utilizado diversas sustancias con el fin de brindar estabilidad a la madera arqueológica proveniente de contextos húmedos. Actualmente los especialistas buscan emplear compuestos que sean estables y, en lo posible, compatibles con las estructuras vegetales (Alonso, 2011, p. 60). A ese respecto se pueden mencionar las distintas experiencias derivadas del uso del polietilenglicol y también de los azúcares sintéticos.

El polietilenglicol es un material de origen sintético, comúnmente conocido como PEG. Presenta una estructura molecular que se caracteriza por su gran número de enlaces de éter y dos grupos de hidroxil terminales que pueden formar rápidamente puentes de hidrógeno con la celulosa (Sánchez *et al.*, 2017, p. 10). Su uso para la conservación de madera deriva de su aplicación, desde mediados del siglo pasado, en tratamientos anticontracción de maderas frescas. Los procedimientos se basan en reemplazar el agua por PEG al interior de la madera (Sierra, 2003, p. 249).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Por su parte, los azúcares se han utilizado durante poco más de 30 años como una alternativa al PEG. Al igual que la celulosa, son polímeros naturales formados por cadenas de hidratos de carbono, por lo que su composición los hace afines química y físicamente con la madera. Una de sus grandes ventajas es la de ser mínimamente higroscópicos, además de no ser tóxicos ni corrosivos, otra es que actualmente su aplicación implica un bajo costo (Morgos *et al.*, 2015, p. 15).

Entre los azúcares más utilizados para la estabilización de madera húmeda, se puede mencionar la sucrosa (galactosa + fructosa), que comenzó a usarse en Italia a principios de los años setenta del siglo pasado. Posteriormente, en los noventa, iniciaron los trabajos con lactitol monohidratado, un edulcorante de bajo peso molecular y de alta solubilidad en agua. El método de estabilización con lactitol ha sido estudiado y perfeccionado desde entonces por los investigadores Andras Morgos y Setsuo Imazu (Morgos *et al.*, 2008, pp. 1074-1081; Morgos *et al.*, 2015, pp. 15-21; Barajas *et al.*, 2019, pp. 339-362; Sánchez *et al.*, 2017, pp. 5-21). Ese método fue utilizado por primera vez en nuestro país en 2002 por la restauradora Alejandra Alonso, quien llevó a cabo la estabilización de los artefactos de madera procedentes de la Ofrenda 102 en el Templo Mayor (Alonso *et al.*, 2002). Más recientemente se han realizado diversos estudios y tratamientos utilizando ese edulcorante en combinación con la trehalosa dihidratada. Ésta tiene un mayor grado de solubilidad en comparación con el lactitol y contribuye con una adecuada cristalización (Morgos *et al.*, 2008, p. 1079; Morgos *et al.*, 2015, p. 17).

Para el proceso de estabilización de los objetos de madera, en el PTM se ha utilizado el lactitol solo y, posteriormente, en combinación con la trehalosa. El proceso de sustitución o de impregnación en la madera se lleva a cabo de manera paulatina, y la concentración de la disolución se va incrementando progresivamente hasta alcanzar el máximo deseado. En el caso de la colección que nos ocupa, la impregnación ha iniciado con una concentración de 5%, aumentando poco a poco el porcentaje hasta llegar a 82%. El incremento gradual del porcentaje en la solución se realiza a través de 13 etapas que han sido delimitadas por el monitoreo sobre el aumento del peso durante la impregnación de los artefactos más representativos. Lo anterior ha hecho que la duración total del procedimiento abarque entre nueve y doce meses.

Basados en esas referencias, y como resultado del trabajo de estabilización para la colección, en el PTM se han ido modificando las metodologías recomendadas, pues a veces ha sido nece-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

sario adaptarlas a los casos específicos, según los tiempos y la disponibilidad de los materiales para la intervención, así como a los avances en los estudios sobre el tema. Durante los primeros años de trabajo (2008-2011) se utilizó únicamente el lactitol monohidratado. De acuerdo con el progreso en las investigaciones, desde mediados de 2011 en el PTM se ha trabajado con la adición de 10% de trehalosa a la solución original de aquel edulcorante.

Una vez estabilizados los objetos de madera, y como resultado de su análisis preliminar, se han catalogado según su función, su forma y su simbolismo. La colección se compone de: dardos, lanzadardos, pectorales, pendientes, máscaras, ornamentos, orejeras, cetros, jarras Tláloc, tocados, una representación de flor y otra de hueso (V. E. Cortés Meléndez, comunicación personal, febrero de 2021). El análisis particular y la asociación entre los diferentes objetos de madera en estudio con el resto de los dones al interior de cada una de las ofrendas permitirán, además, establecer de manera más acertada su simbolismo (Figura 3).

FIGURA 3. Objetos de madera: *Anáhuatl* (Ofrenda 141), máscara antropomorfa (Ofrenda 137), cetro *chichahuaztli* (Ofrenda 136), cetro serpentiforme y cetro en forma de hueso (Ofrenda 141) (Fotografías: Mirsa Islas Orozco, 2015-2017; cortesía: PTM-INAH, México).



JUSTIFICACIÓN TEÓRICA: IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA COLECCIÓN Y PRIMERAS APROXIMACIONES

De acuerdo con el análisis arqueológico de los objetos, y tomando en cuenta su estado de conservación general, los investigadores del PTM y los especialistas del Laboratorio de Biología de la ENCRYM trabajan actualmente en la identificación taxonómica de los elementos más representativos. Cabe decir que, en el campo de la arqueología y de la conservación, se han realizado importantes trabajos referentes a los estudios anatómicos de la madera (Montúfar, 1999; López *et al.*, 2003; Alonso, *et al.*, 2002; Alonso y Tran, 2010; Cruz, 2015), cuyos resultados brindan aproximaciones de carácter

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

multidisciplinario que contribuyen con el conocimiento integral del patrimonio cultural manufacturado con esa materia prima.

Dado que la madera se compone por un conjunto de tejidos de xilema, conformado por diversas células especializadas que realizan funciones como la conducción de savia y la transformación y almacenaje de productos vitales, su estructura presenta gran heterogeneidad. Por ello los estudios científicos analizan tanto macroscópica como microscópicamente los tres planos, o secciones, de esas estructuras, denominados: plano transversal (Tr), plano longitudinal tangencial (Tg) y plano longitudinal radial (Rd) (García *et al.*, 2003, pp. 15-16).

A partir de las identificaciones, y como parte de la primera fase de esta investigación, la información se ha complementado con precisiones sobre el tipo de vegetación (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [Conabio], 2020; Rzedowski, 2006) y acerca del valor de densidad para cada especie, ya que ambos tienen un impacto en las características físico-mecánicas (Boding y Jane, en Sotomayor, 2005, p. 6). Ello posiblemente dará la posibilidad de responder, a partir del análisis arqueológico, algunas interrogantes referentes a qué tanto pueden relacionarse las especies identificadas con la facilidad para la manufactura de los objetos así como con las tipologías establecidas.

Se considera, asimismo, que los datos obtenidos en ese estudio podrán contribuir con la obtención de un diagnóstico preciso en el que se establezcan más claramente las posibles correspondencias entre las especies seleccionadas y los mecanismos de deterioro. Esas aproximaciones permitirán también evaluar los resultados sobre el proceso de estabilización con los azúcares sintéticos. Todos esos aspectos continúan siendo analizados como parte de esta y las siguientes fases de la presente investigación.

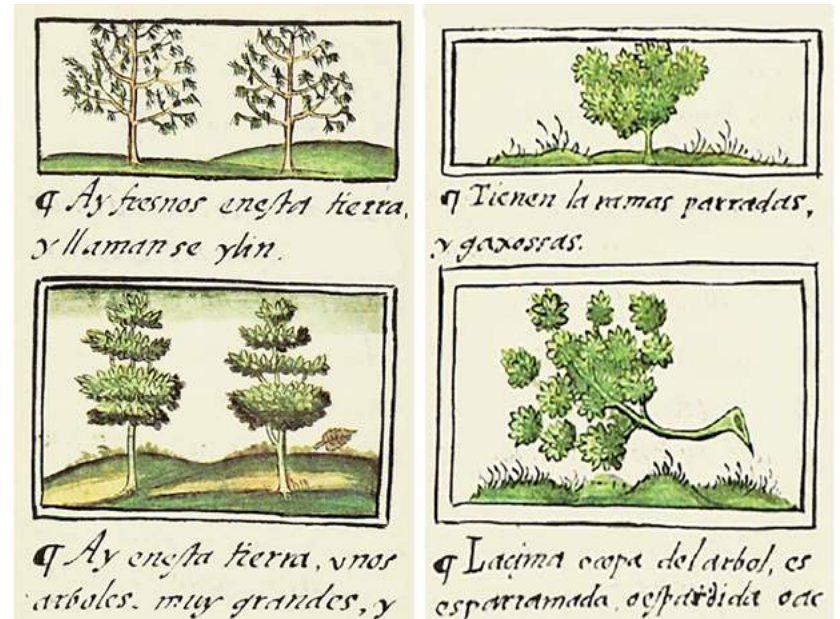
Se cree, además, que con los resultados de las identificaciones taxonómicas se podrá cotejar y complementar la información que brindan las fuentes históricas. Es así como esa investigación multidisciplinaria adquiere gran relevancia: ofrece la posibilidad de realizar, como parte del análisis arqueológico de la colección, revisiones críticas sobre los principales documentos que tratan ese tema. Al respecto, cabe decir que los relatos de fray Bernardino de Sahagún mencionan que en la época mexica los carpinteros y talladores eran artesanos especializados que hicieron uso de los árboles y las plantas existentes en la Cuenca de México (Sahagún, 1979, lib. XI, ff. 119-120). Los primeros resultados de la investigación permiten confirmar, tal y como se menciona en las fuentes, que, por sus características, ese recurso material fue ampliamente utilizado para

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

una gran cantidad de actividades productivas. En la época mexicana la madera se extraía predominantemente de los bosques fríos y templados cercanos a la cuenca, y esas especies debieron haberse seleccionado de acuerdo con el uso que se requeriría (López *et al.*, 2003, p. 153) (Figura 4).

FIGURA 4. *Códice Florentino*. Especies de árboles en la Cuenca de México (Fuente: Sahagún, 1979, lib. XI, ff. 112-117).



DISEÑO METODOLÓGICO

Para el estudio del primer bloque de muestras se tomó en cuenta que éstas tendrían que procesarse previamente, considerando además que, en su mayoría, se tomaron de los objetos ya estabilizados con azúcares sintéticos. Ese hecho resultó importante, pues a lo largo de la investigación se ha confirmado que la estabilización mediante el proceso de sustitución da la posibilidad, a partir de la toma y el procesamiento de las muestras en el laboratorio, de analizar los objetos de madera ya impregnados con los azúcares sintéticos.

Siguiendo los criterios sobre el número de elementos de madera recuperados en cada una de las ofrendas, su estado de conservación y la representatividad de las diferentes tipologías establecidas a partir del análisis arqueológico, en esta primera fase de la investigación se han estudiado y analizado 62 muestras que se han seleccionado de acuerdo con la ofrenda de la cual provienen los objetos y, valga la redundancia, con su estado de conservación y las tipologías establecidas.

Las ofrendas u operaciones de las que proceden son: Operación 6 (1 elemento), Ofrenda 120 (1 elemento), Ofrenda 125 (4 elementos), Ofrenda 126 (10 elementos), Ofrenda 130 (1 elemento), Ofren-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

da 136 (2 elementos), Ofrenda 137 (7 elementos), Ofrenda 141 (24 elementos), Ofrenda 163 (1 elemento), Ofrenda 174 (8 elementos) y Ofrenda 176 (3 elementos). Cabe mencionar que, aunque cada uno de esos depósitos se considera único y relevante, en algunos casos la interacción directa entre los distintos elementos contenidos en su interior pudo haber sido un factor que promovió o afectó la preservación de los objetos de madera. De ahí la importancia de conocer las diferentes especies utilizadas en la manufactura de los objetos. Los resultados obtenidos en esta y las siguientes etapas de trabajo permitirán complementar y cotejar las relaciones existentes entre los materiales constitutivos, la frecuencia de su presencia en las diferentes ofrendas, el estado de conservación y las tipologías establecidas (Figura 5).

En cada caso se obtuvo una muestra mínima de material (aproximadamente 3 mm), a la cual se le realizaron cortes histológicos manuales (láminas delgadas) del plano o sección transversal (Tr), longitudinal tangencial (Tg) y/o longitudinal radial (Rd) (García *et*

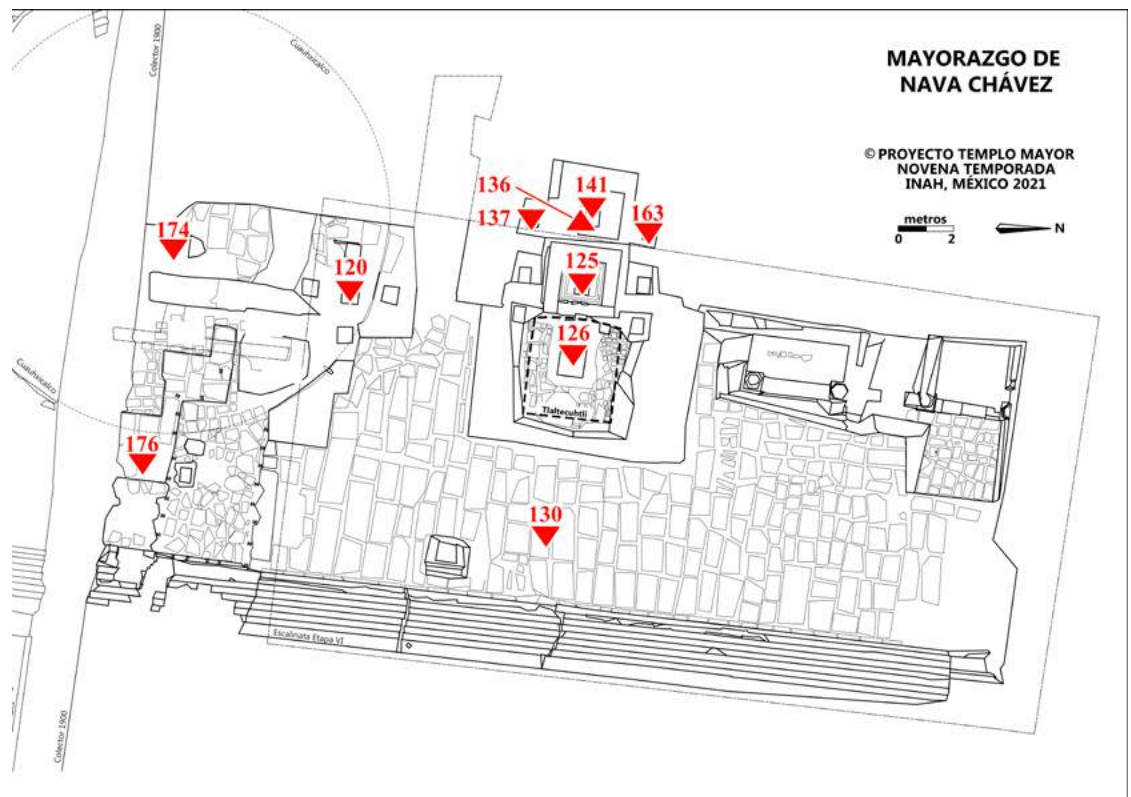


FIGURA 5. Ubicación de las ofrendas de donde proceden las muestras analizadas (Dibujo: Michelle de Anda Rogel, 2021; cortesía: PTM-INAH, México).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

al., 2003, pp. 15-16), con el fin de observar sus estructuras tanto macroscópica como microscópicamente. Más tarde las muestras se tiñeron con verde-yodo y se fijaron con bálsamo de Canadá (resina natural) para obtener preparaciones microscópicas fijas (Sandoval, 2005, p. 48). El número de cortes o láminas dependió de las condiciones de cada muestra y de la concentración de azúcares sintéticos. Es importante puntualizar que, en algunas muestras, sólo se obtuvieron láminas de uno o dos planos.

La observación de cada preparación fija se realizó por microscopía óptica con un microscopio estereoscópico Leica GZ6 y un microscopio óptico Zeiss ICS Standard 25. También se realizó un registro microfotográfico con una cámara digital Nikon Coolpix S1800. En todos los casos se describieron los elementos anatómicos vegetales observados a cada plano para su determinación.

La identificación taxonómica de las muestras se llevó a cabo mediante la observación de elementos anatómicos y con la revisión de claves taxonómicas y bibliografía especializada (IAWA Committee, 1989; De la Paz *et al.*, 1982; Sánchez-González, 2008). Asimismo, se consultó la xiloteca (colección de tabillas de maderas nacionales) de la ENCRYM como material de referencia para la descripción anatómica.

Los resultados obtenidos en esta primera fase se han complementado también con los valores de densidad para cada caso. Ello con el fin de comprender si dicha característica puede tener relación con las propiedades físico-mecánicas y, por ende, con la facilidad o la complejidad para la manufactura de los objetos.

En complemento a esos análisis, se realizaron también observaciones de las muestras por microscopía electrónica de barrido (MEB) de alto y bajo vacío, con un equipo JEOL JSM-6460LV, *scanning electron microscope*, en la Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Ello ha permitido integrar y, en algunos casos, corroborar las observaciones de los elementos anatómicos en el proceso de la determinación taxonómica. Además, con los estudios con MEB se han obtenido las primeras aproximaciones referentes a la evaluación sobre el método de sustitución con azúcares sintéticos.

RESULTADOS OBTENIDOS PARA EL PRIMER GRUPO DE MUESTRAS

Las especies maderables se dividen en gimnospermas (coníferas), denominadas “plantas sin flores con semillas” (del griego *gymnos*, “desnudo”, y *sperma*, “semilla”), y angiospermas, que tienen flores

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

y semillas (del griego *angion*, “recipiente”, y *sperma*, “semilla”), las cuales, al madurar, se convierten en un fruto (Nabors, 2006, p. 17). De las 62 muestras identificadas taxonómicamente, se han podido determinar cuatro géneros y una especie pertenecientes a gimnospermas con las familias Pinaceae con los géneros *Pinus* sp. (pino) y *Abies* sp. (oyamel) así como Cupressaceae con los géneros *Taxodium* sp. (ahuehuete) y *Cupressus* sp. (ciprés o cedro blanco).

Por su parte, la madera identificada como angiosperma tuvo un porcentaje menor en los resultados, registrándose la familia Betuleaceae con el género *Alnus* sp. (aile) y la familia Scrophulariaceae con el género *Buddleja* sp. (tepozán).

Descripción anatómica y valores de densidad de los géneros identificados

***Pinus* L.**

***Pinus ayacahuite* Ehr.**

Pino, ayacahuite

Los elementos anatómicos observados en las muestras del género *Pinus* sp. correspondieron: en vista transversal, a la presencia de traqueidas que forman anillos de crecimiento y canales resiníferos y en vista tangencial, a traqueidas, radios uniseriados y radios fusiformes, mientras que en vista radial se observaron los campos de cruce con puntuaciones tipo pinoide así como traqueida de radio de bordes lisos. Particularmente, en la única especie determinada como *Pinus ayacahuite* se observaron en el campo de cruce de una a dos puntuaciones por ventana tipo fenestroide, traqueidas de radio de bordes lisos y puntuaciones areoladas uniseriadas.

***Abies* Kunth. Schltl. et Chan**

Abeto u oyamel

Los elementos anatómicos observados en vista tangencial correspondieron a radios uniseriados, traqueidas longitudinales con puntuaciones areoladas dispuestas en filas uniseriadas y biseriadas así como a la presencia de barras de Sanio; en vista radial, los campos de cruce presentaron puntuaciones de tipo *taxodioide* de una a dos ventanas y una hilera de puntuaciones areoladas.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

***Cupressus* L.**

Ciprés o cedro blanco

La muestra analizada no presentó canales resiníferos de ningún tipo. En corte transversal se observó un anillo de crecimiento apenas marcado por cuatro o cinco hileras de traqueidas de madera tardía; en corte tangencial, una hilera de puntuaciones areoladas, y en corte radial, puntuaciones de tipo *cupressoides* en los campos de cruce.

***Taxodium* Ten.**

Ahuehuate

En estas muestras se observó la presencia, en los cortes longitudinales, de engrosamientos en espiral y una hilera de puntuaciones areoladas y radios de tipo homogéneo y uniseriados; en vista radial, los campos de cruzamiento presentaron puntuaciones de tipo *taxodioide* de una a cuatro por ventana.

***Alnus* H.B.K**

Alisos o ailes

Los elementos observados en cortes longitudinales son vasos con placas perforadas escaleriformes; muestran presencia de puntuaciones de vaso-rayo similares a las de los vasos así como fibras de tipo libriforme y rayos uniseriados.

***Buddleja* L.**


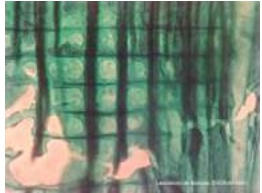


Tepozán, Tepozán blanco

Los elementos anatómicos de *Buddleja* sp., en vista transversal, son poros solitarios; en corte tangencial, radios poliseriados y muestran presencia de fibras; en vista radial se observaron engrosamientos helicoidales abarcando el vaso, con placa perforada simple (Figuras 6 y 7).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021


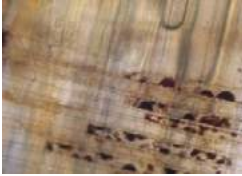
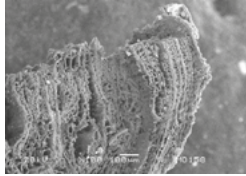

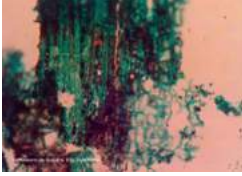
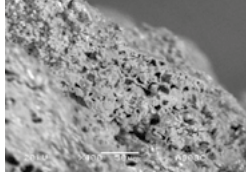

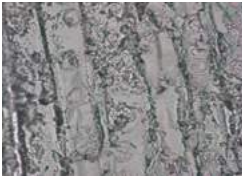




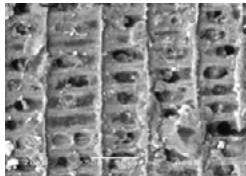


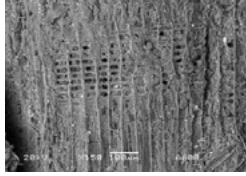
FIGURA 6. Elementos anatómicos observados en las muestras (Tabla: Equipo de conservación del Proyecto Templo Mayor, Laboratorio de Biología [ENCRYM], y Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico [INAH], 2021; cortesía: PTM-INAH).

Tipos de células	Planos o cortes
<p style="text-align: center;">Gimnosperma (Conífera)</p> <p style="text-align: center;">Traqueidas En corte transversal, conforman la madera temprana y madera tardía. En vista longitudinal se conectan entre sí, en la pared celular por puntuaciones areoladas.</p> <p style="text-align: center;">Células parenquimatosas Se observan en corte transversal como células epiteliales de los canales resiníferos. En corte tangencial están interconectadas entre sí por puntuaciones simples. Según la posición del árbol, se observan como parénquima longitudinal (vertical o axial) y parénquima radial (radios o rayos). En corte radial, el campo de cruce o cruzamiento se genera por la unión de traqueidas con radios.</p>	 <p style="text-align: center;">Corte transversal (10x)</p>  <p style="text-align: center;">Corte tangencial (10x)</p>  <p style="text-align: center;">Corte radial (40x)</p>
<p style="text-align: center;">Angiosperma</p> <p style="text-align: center;">Vasos En corte transversal se denominan poros. En corte longitudinal, se observan elementos de vaso (puntuaciones).</p> <p style="text-align: center;">Fibras libriformes Vistas longitudinales con forma alargada y presencia de un lumen.</p> <p style="text-align: center;">Traqueidas Posición intermedia entre vasos y fibras libriformes.</p> <p style="text-align: center;">Células parenquimáticas Células prismáticas, conforman los rayos o radios. Parénquima longitudinal y horizontal.</p>	 <p style="text-align: center;">Corte transversal (10x)</p>  <p style="text-align: center;">Corte tangencial (10x)</p>  <p style="text-align: center;">Corte radial (40x)</p>

Intervención


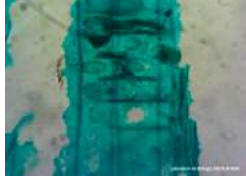
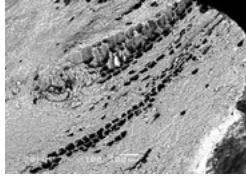


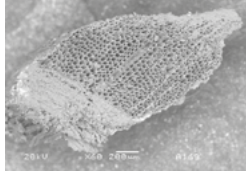


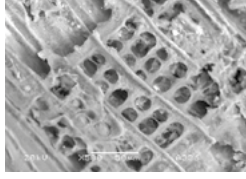


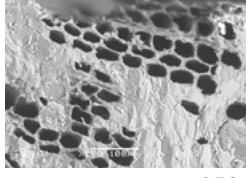


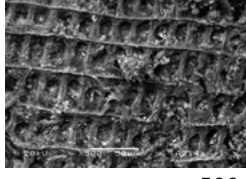


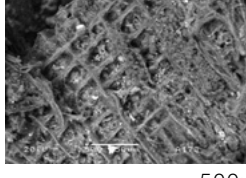


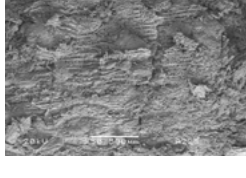
JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 7. Tabla de resultados para el primer grupo de muestras (Tabla: Equipo de conservación del Proyecto Templo Mayor, Laboratorio de Biología [ENCRYM], y Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico [INAH], 2021; cortesía: PTM-INAH).

Operación Ofrenda	Descripción	Microscopía Óptica (MO)	Microscopía Electrónica de Barrido (MEB)	Identificación taxonómica
OP 6	Indeterminada MO 158 	 40x	 100x	Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: posible <i>Abies</i> Kunth. Schltl. et Chan
OF 120	Corteza A 908 	 10x	 400x	Gimnosperma
OF 125	Orejera-tapa A 668 	 40x	Sin registro MEB	Gimnosperma Familia: Cuessaceae Género: posible <i>Taxodium</i> Ten.
OF 125	Orejera-poste A 674 	 40x	Sin registro MEB	Gimnosperma Familia: Cuessaceae Género: posible <i>Taxodium</i> Ten.
OF 125	Orejera-cilindro A 685 	 40x	 500x	Gimnosperma Familia: Cuessaceae Género: posible <i>Taxodium</i> Ten.
OF 125	Orejera-cilindro A 600 	 10x	 150x	Gimnosperma Familia: Cuessaceae Género: posible <i>Taxodium</i> Ten.


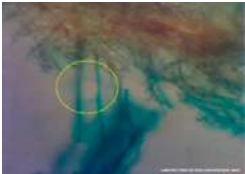
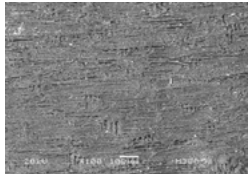

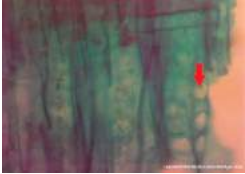
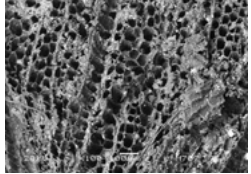


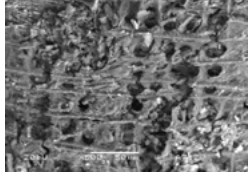


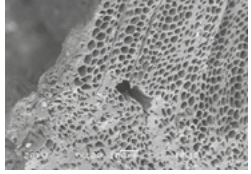

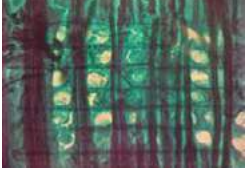
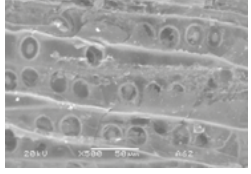


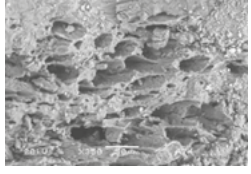


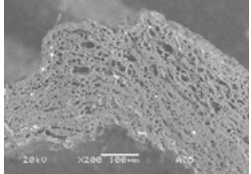
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

<p>OF 126</p>	<p>Cetro <i>Xiuhcóatl</i> A 169</p> 	 <p>40x</p>	 <p>100x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 126</p>	<p>Átlatl A 383</p> 	 <p>10x</p>	 <p>60x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 126</p>	<p>Moño A 336</p> 	 <p>40x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 126</p>	<p>Máscara Tláloc A 192</p> 	 <p>40x</p>	 <p>250x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 126</p>	<p>Jarra Tláloc A 214</p> 	 <p>40x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 126</p>	<p>Cetro <i>Xiuhcóatl</i> A 173</p> 	 <p>40x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 126</p>	<p><i>Xiuhcótatl</i> A 228</p> 	 <p>40x</p>	 <p>50x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>


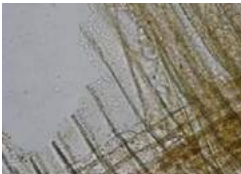
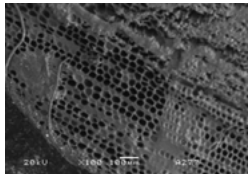


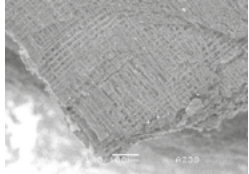


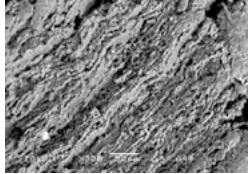

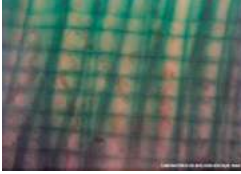
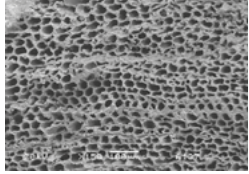

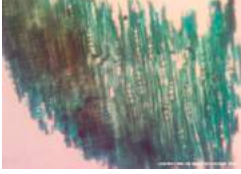
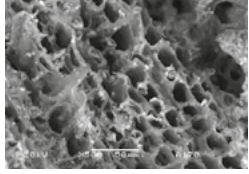


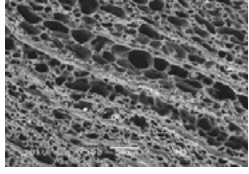


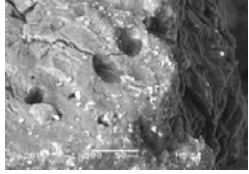
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

<p>OF 126</p>	<p>Átlatl A 380</p> 	 <p>40x</p>	 <p>100x</p>	<p>Gimnosperma</p>
<p>OF 126</p>	<p>Dardo A 707</p> 	 <p>40x</p>	 <p>100x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>Of 126</p>	<p>Dardo A 712</p> 	 <p>10x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus ayacahuite</i> L.</p>
<p>OF 130</p>	<p>Indeterminada MO 12</p> 	 <p>40x</p>	 <p>100x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: posible <i>Abies</i> Kunth, Schltld. etChan</p>
<p>OF 136</p>	<p>Cetro <i>Chicahuaztli</i> A 62</p> 	 <p>40x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 136</p>	<p>Cetro <i>Chicahuaztli</i> A 47</p> 	 <p>40x</p>	 <p>350x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 137</p>	<p>Máscara antropomorfa A 75</p> 	 <p>40x</p>	 <p>200x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>



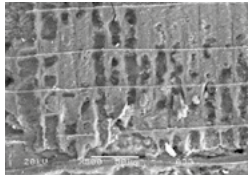


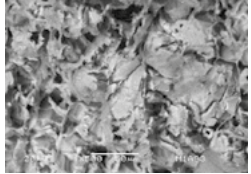


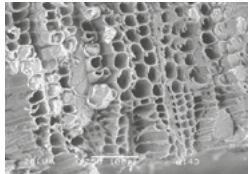

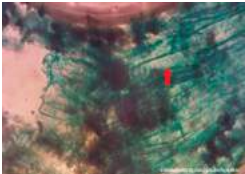
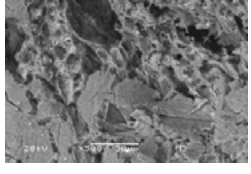

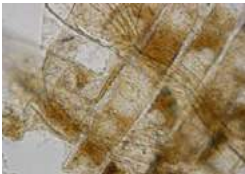
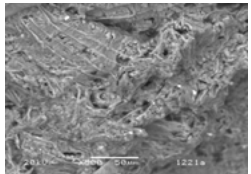

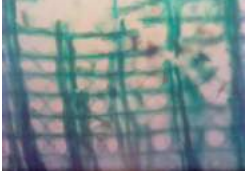
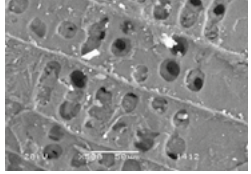



Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

<p>OF 137</p>	<p><i>Techálotl</i> A 277</p> 	 <p>40x</p>	 <p>100x</p>	<p>Gimnosperma</p>
<p>OF 137</p>	<p>Dardo A 238</p> 	 <p>10x</p>	 <p>140x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus ayacahuite</i> Ehr.</p>
<p>OF 137</p>	<p>Máscara antropomorfa A 44</p> 	 <p>40x</p>	 <p>300x</p>	<p>Angiosperma Familia: Betulaceae Género: <i>Alnus</i> H.B.K</p>
<p>OF 137</p>	<p><i>Techálotl</i> A 137</p> 	 <p>40x</p>	 <p>150x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 137</p>	<p>Máscara antropomorfa A 170</p> 	 <p>10x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gimnosperma</p>
<p>OF 137</p>	<p>Vara A 194</p> 	 <p>40x</p>	 <p>300x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 141</p>	<p>Cetro <i>Tlahuitímetl</i> A 32-A 31</p> 	 <p>10x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>


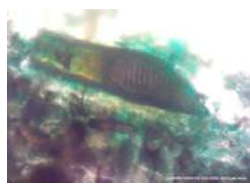
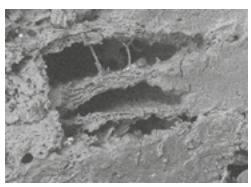


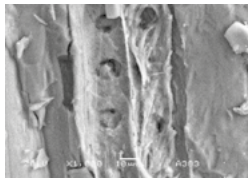


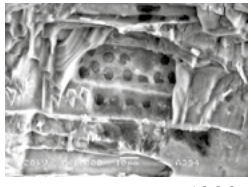

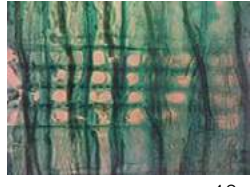
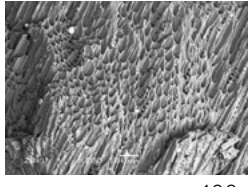


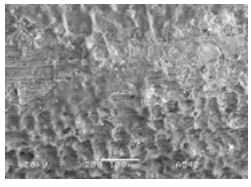


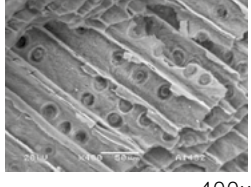

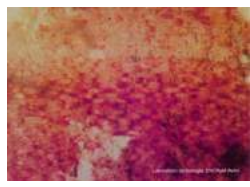
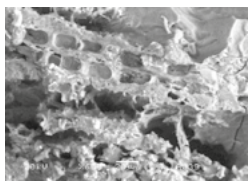
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

OF 141	<p>Cetro cabeza de venado A33</p> 	 <p>40x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Abies</i> Kunth, Schltl. et Chan</p>
OF 141	<p>Lanzardardos A 93</p> 	 <p>40x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Abies</i> Kunth, Schltl. et Chan</p>
OF 141	<p>Cilindro A 143</p> 	 <p>40x</p>	 <p>250x</p>	<p>Gimnosperma</p>
OF 141	<p>Máscara antropomorfa A 169</p> 	 <p>40x</p>	 <p>500x</p>	<p>Angiosperma Familia: Betulaceae Género: Posiblemente <i>Alnus</i> H.B.K</p>
OF 141	<p>Máscara Tláloc A 1221</p> 	 <p>60x</p>	 <p>500x</p>	<p>Angiosperma Familia: Betulaceae Género: <i>Alnus</i> H.B.K</p>
OF 141	<p>Nariz máscara. A 1221</p> 	 <p>40x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus ayacahuite</i> Ehr.</p>
OF 141	<p>Máscara antropomorfa A 177</p> 	 <p>10x</p>	 <p>500x</p>	<p>Angiosperma</p>



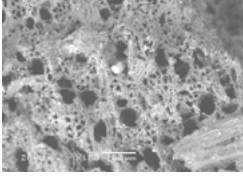


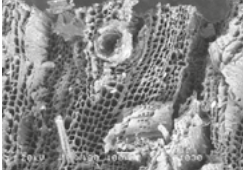


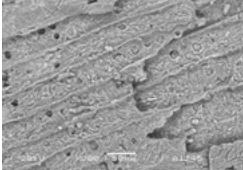


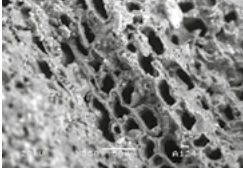

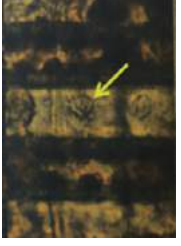
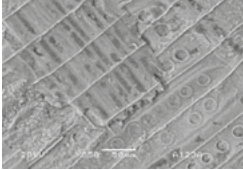


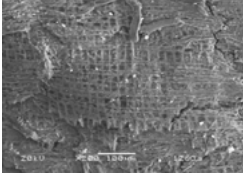


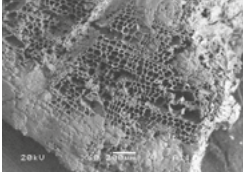
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

OF 141	Máscara antropomorfa A 272 	 40x	 150x	Angiosperma Familia: Betulaceae Género: <i>Alnus</i> H.B.K
OF 141	Cetro serpentiforme A 383 	 10x	 1000x	Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.
OF 141	Cilindro A 394 	 10x	 1000x	Angiosperma Familia: Scrophulariaceae Género: <i>Buddleja</i> L.
OF 141	Dardo A 539 	 40x	 100x	Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> <i>ayacahuite</i>
OF 141	Cilindro (orejera) A 542 	 10x	 200x	Angiosperma Familia: Scrophulariaceae Género: <i>Buddleja</i> L.
OF 141	Dardo A 1482 	 40x	 400x	Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Abies</i> Kunth, Schldl. et Chan
OF 141	Máscara antropomorfa A 339 	 40x	 600x	Angiosperma Familia: Betulaceae Género: <i>Alnus</i> H.B.K

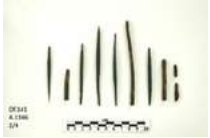
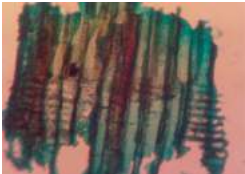
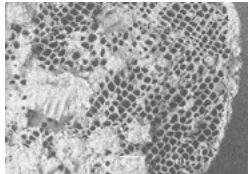


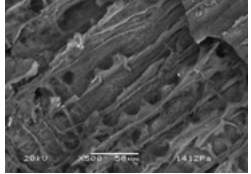

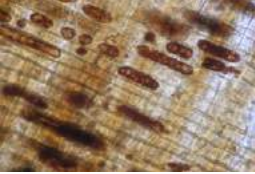
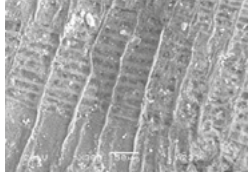


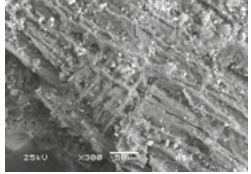


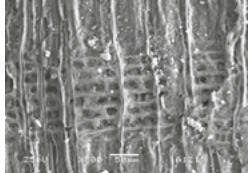


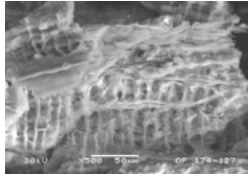


Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

<p>OF 141</p>	<p>Cilindro-orejera A 662</p> 	 <p>10x</p>	 <p>180x</p>	<p>Angiosperma Familia: Scrophulariaceae Género: <i>Buddleja</i> L.</p>
<p>OF 141</p>	<p>Cetro serpentiforme A 1030</p> 	 <p>10x</p>	 <p>100x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus ayacahuite</i> Ehr.</p>
<p>OF 141</p>	<p>Cetro serpentiforme A 1245</p> 	 <p>40x</p>	 <p>300x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 141</p>	<p>Cetro serpentiforme A 1244</p> 	 <p>20x</p>	 <p>350x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 141</p>	<p>Cetro en forma de hueso A 123</p> 	 <p>40x</p>	 <p>350x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Cupressaceae Género: <i>Cupressus</i> L.</p>
<p>OF 141</p>	<p>Máscara Tláloc A 1263</p> 	 <p>60x</p>	 <p>200x</p>	<p>Angiosperma Familia: Betulaceae Género: <i>Alnus</i></p>
<p>OF 141</p>	<p>Pectoral <i>Anáhuatl</i> A 111</p> 	 <p>40x</p>	 <p>60x</p>	<p>Gimnosperma</p>


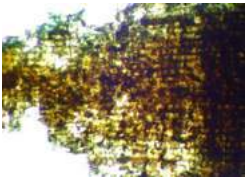


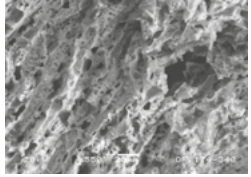

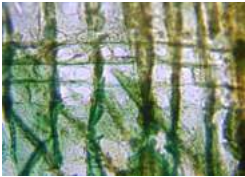
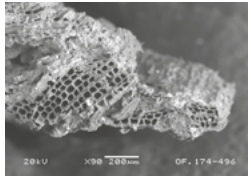

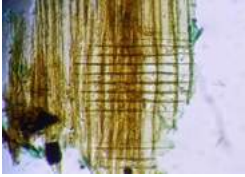
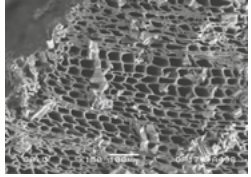


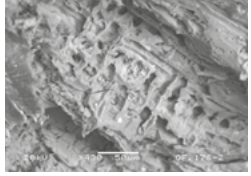


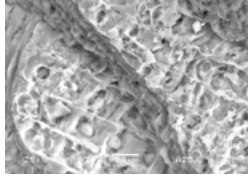


Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

<p>OF 141</p>	<p>Atado de varas A 1346</p> 	 <p>10x</p>	 <p>100x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 141</p>	<p>Jarra Tláloc A 1412</p> 	 <p>40x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 163</p>	<p><i>Techálotl</i> A 233</p> 	 <p>40x</p>	 <p>300x</p>	<p>Gimnosperma</p>
<p>OF 174</p>	<p>Orejera A 84</p> 	 <p>10x</p>	 <p>300x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 174</p>	<p>Orejera A 121</p> 	 <p>40x</p>	 <p>300x</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 174</p>	<p><i>Tzotzopaztli</i> A 127</p> 	 <p>10x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gimnosperma</p>
<p>OF 174</p>	<p>Cilindro A 129</p> 	 <p>40x</p>	<p>Sin registro MEB</p>	<p>Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.</p>

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

OF 174	Jarra Tláloc A 265 	 10x	Sin registro MEB	Angiosperma
OF 174	Máscara Tláloc A 340 	 10x	 550x	Angiosperma
OF 174	Cetro serpentiforme A 496 	 40x	 90x	Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.
OF 174	Cetro serpentiforme A 498 	 10x	 150x	Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.
OF 176	Pectoral Anáhuatl A2 	 40x	 430x	Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.
OF 176	Orejera A 25 	 10x	 700x	Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.
OF 176	Orejera A 26 	 40x	Sin registro MEB	Gimnosperma Familia: Pinaceae Género: <i>Pinus</i> L.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

La información obtenida con las identificaciones taxonómicas se ha complementado, mediante la consulta de referencias especializadas en clasificación, con precisiones sobre el tipo de vegetación (Conabio, 2020; Rzedowski, 2006). Dentro del grupo de las gimnospermas (coníferas), el *Pinus* sp. (pino) crece en los denominados “bosques de coníferas”, que cubre aproximadamente 15% del territorio mexicano y presenta un endemismo muy alto. Las especies de *Pinus ayacahuite* (pino ayacahuite), *Abies* sp. (abeto u oyamel) y *Cupressus* sp. (ciprés o cedro blanco) crecen en los bosques de coníferas, también denominados “bosques de pinos mexicanos”. Por su parte, el *Taxodium* sp. (ahuehuete) se localiza en los bosques de galería, los cuales pueden describirse como agrupaciones arbóreas que se desarrollan a lo largo de corrientes de agua más o menos permanentes, y que han podido adaptarse a los climas templados (Rzedowski, 2006, p. 295).

Los géneros de angiosperma *Alnus* sp. (alisos o ailes) crecen en los bosques de coníferas y en los de galería, en las riberas de los ríos y en las laderas húmedas de los bosques templados. Finalmente, la *Buddleja* sp. (tepozán, tepozán blanco) se encuentra dentro de la vegetación de pastizales y de bosques de coníferas (Conabio, 2020; Comisión Nacional Forestal [Conafor], 2020; Rzedowski, 2006, p. 367).

Con el fin de complementar los resultados obtenidos hasta el momento así como de evaluar de manera multidisciplinaria algunos aspectos referentes al estado de conservación que guarda la colección, sus materiales constitutivos y sus características formales, se realizó también una revisión sobre los valores de densidad de las especies identificadas. Ello con el objeto de comprender de forma integral la colección en estudio y de valorar si dicha característica pudiera tener relación con las propiedades físico-mecánicas de las maderas identificadas. Al respecto cabe decir que ese tipo de aproximaciones hacia los bienes arqueológicos, si bien busca complementar la información relacionada con su estado de conservación, los mecanismos y los efectos de su deterioro, también contribuye al conocimiento y al análisis de los bienes culturales desde distintas miradas. Ello permitirá, entonces, cotejar y conjuntar entre sí los diferentes resultados obtenidos, con lo que, además, se dará respaldo a futuros planteamientos sobre los objetos en estudio. La revisión sobre los valores de densidad se basó en la clasificación de Sotomayor (2005), quien agrupa las densidades mexicanas en: muy baja, baja, media y alta, de acuerdo con parámetros que van de 0 a mayor de 800 kg/m³ (Figura 8).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 8.
Clasificación de la
densidad (kg/m^3) de
la madera (Fuente:
Sotomayor, 2005).

Sotomayor (2005) clasificación	Densidad (kg/m^3) Peso-seco/volumen verde
Muy baja	Menor de 200
Baja	201-400
Media	401-600
Alta	601-800
Muy alta	Mayor de 800

Del grupo de las gimnospermas (coníferas), la madera de *Pinus* sp. (pino) tiene numerosas especies, cuyas densidades oscilan entre bajas y medias (395 a $540 \text{ kg}/\text{m}^3$). Particularmente, la madera de *Pinus ayacahuite* (ayacahuite) tiene una densidad media ($400 \text{ kg}/\text{m}^3$) (Ordóñez y Col., 1990, en Sotomayor, 2005, p. 15). La madera de *Abies religiosa* (abeto u oyamel) tiene una densidad baja ($380 \text{ kg}/\text{m}^3$) (Echenique y Becerra, 1972, en Sotomayor, 2005, p. 15), mientras que tanto el *Cupressus* sp. (ciprés o cedro blanco) ($430 \text{ kg}/\text{m}^3$) (Erdoiza y Castillo, 1992, en Sotomayor, 2005, p. 15) como el *Taxodium* sp. (ahuehuete) ($430 \text{ kg}/\text{m}^3$) presentan densidades medias (Global Wood Density, 1998, tomado de Ordóñez *et al.*, 2015, p. 18).

Dentro del grupo de las angiospermas, el *Alnus* sp. (aliso o aile) presenta una densidad media ($430 \text{ kg}/\text{m}^3$) (Tortorelli, Ordóñez y Col., en Sotomayor, 2005, p. 18), mientras que para la *Buddleja* sp. (tepozán o tepozán blanco) no fue posible localizar el valor en especies mexicanas. En ese caso particular se obtuvo un dato general, cuyo valor oscila entre los 780 y los $790 \text{ kg}/\text{m}^3$ (MAE y FAO, 2014, p. 133), con lo que el tepozán clasifica como la única madera de densidad alta dentro de ese primer grupo de estudio.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Aunque los bienes manufacturados en madera no se localizan con frecuencia en las excavaciones arqueológicas, principalmente debido a la vulnerabilidad de sus componentes, gracias a los relatos de cronistas como fray Bernardino de Sahagún sabemos que en la época mexicana los carpinteros y los talladores eran artesanos especializados a quienes se le encomendaban todo tipo de estructuras, objetos y ornamentos (López *et al.*, 2003, p. 152-154). Asimismo, en el *Códice florentino* de Sahagún se hace referencia a los árboles y las plantas existentes en la Cuenca de México (Sahagún, 1979, lib. XI, ff. 110r-112v). La gran oportunidad de conservar y de estudiar los objetos recuperados en el Proyecto Templo Mayor per-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

mite corroborar esa información. Los resultados obtenidos en esta primera fase confirman el uso de las plantas y de los árboles cercanos a la Cuenca de México. A ese respecto se debe mencionar que los bosques de coníferas, o bosques de pinos mexicanos, seguidos de los bosques de galería, se ubican en el eje volcánico transversal (aproximadamente en los paralelos 19° y 20° N), y que la superficie de la Ciudad de México se encuentra justo dentro de ese eje, con un relieve definido por sierras y un valle (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi], 2021; Rzedowski, 2006, p. 23). Esa información corrobora, como se menciona en las fuentes históricas, la cercanía de la cuenca con la vegetación de los alrededores.

Para el total de las muestras analizadas se identificó un mayor porcentaje de maderas de gimnosperma (conífera), principalmente de la familia Pinaceae, género *Pinus* (pino). Es pertinente mencionar que, justamente en esos casos, los elementos anatómicos presentaron bordes lisos en las traqueidas de radio, lo cual llevó a definir esas especies como *pinos blandos*, es decir, que tienen menor cantidad de resina en comparación con los pinos duros. Ello pudiera tener relación con la intencionalidad en la selección de las especies, es decir, que quizá los carpinteros y los talladores de la época conocían las características de las especies maderables que podían seleccionar y utilizar para un mejor aprovechamiento, ya que los pinos blandos, con menor cantidad de resina, muy posiblemente habrán sido más fáciles de tallar y de trabajar (Figura 9).

También resultó interesante revisar la información que arrojaron los valores de densidad para las muestras analizadas. Ese valor para la madera (seca) como materia prima impacta directamente junto con el resto de sus propiedades físico-mecánicas, y es un indicador confiable de resistencia mecánica (Bodiq y Jane, en Sotomayor, 2005, p. 6). Los datos obtenidos indicaron la selección de maderas de densidades medias en la mayoría de las muestras, es decir, de aquellas que habrán sido, además de resistentes, óptimas para el trabajo de talla.

En cuanto a la medición de la efectividad del proceso de estabilización con azúcares sintéticos, con las observaciones bajo microscopio electrónico de barrido se constató que la cristalización de los azúcares al interior de las estructuras vegetales contribuye con un engrosamiento de sus paredes celulares. Ello se ha observado con las dos variables del método por sustitución, mientras que en las muestras sometidas a un secado controlado —sin impregnación de azúcares—, se han podido identificar debilitamientos y fracturas en las estructuras vegetales. Las observaciones a las muestras se co- tejan, además, con inspecciones y monitoreos realizados periódicamente.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

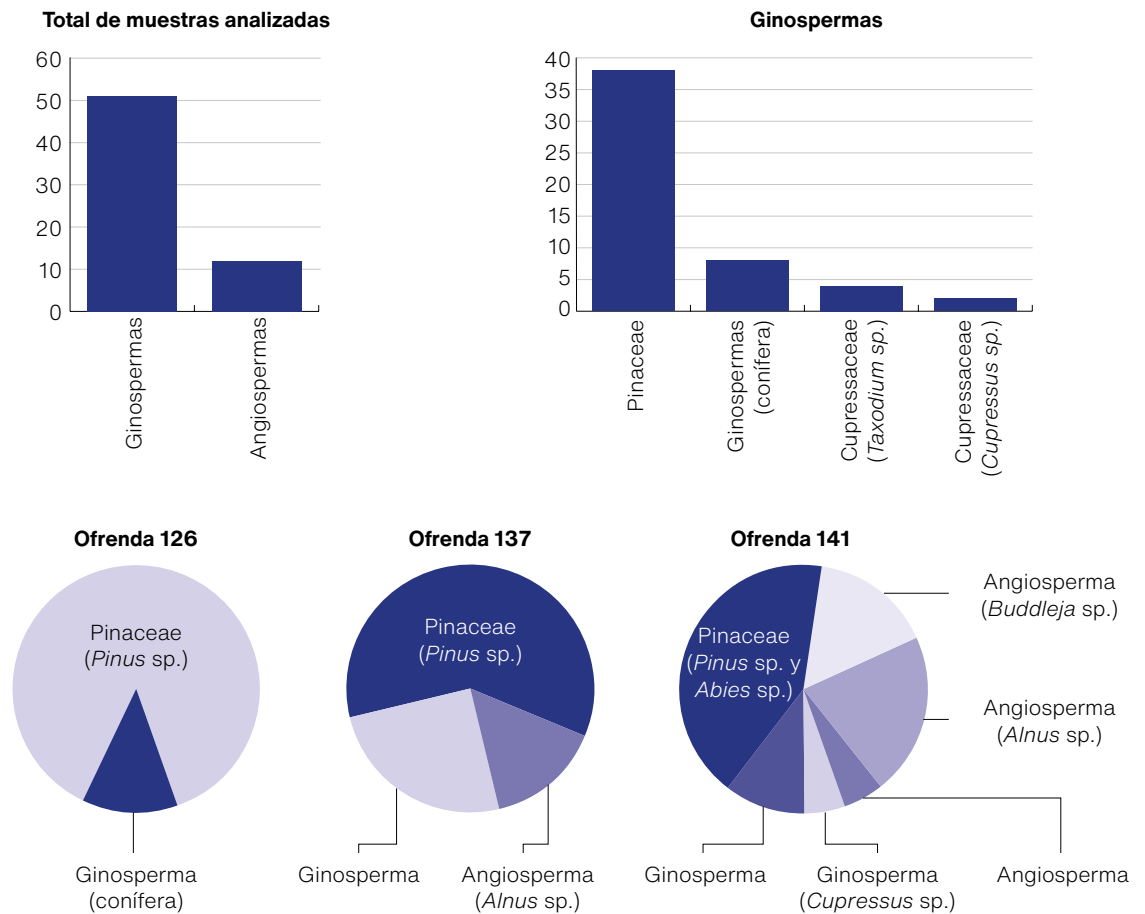


FIGURA 9. Resultados obtenidos en el primer grupo de muestras. Se observa la predominancia de coníferas, principalmente de la familia Pinaceae (Análisis: Equipo de Conservación Proyecto Templo Mayor y Laboratorio de Biología ENCRYM-INAH, 2021; cortesía PTM-INAH).

camente a los objetos ya estabilizados. Con ello se ha confirmado la estabilidad de la colección tanto a corto como a mediano plazo (Figura 10).

Las identificaciones taxonómicas han llevado finalmente a realizar algunas observaciones referentes a las especies identificadas y a su relación con las tipologías establecidas. La totalidad de las muestras obtenidas de los distintos centros (en forma de hueso, *Techálotl*, *tlahuitímetl*, serpentiformes, cabeza de venado y *chicahuaztli*) han sido identificadas como gimnospermas (coníferas), principalmente de la familia Pinaceae. Ello pudiera deberse a la facilidad para trabajar esa madera, que además proviene de pinos blandos y presenta una densidad media. No hay que olvidar, sin embargo, que un alto porcentaje de las 62 muestras identificadas son gimnospermas, principalmente de esa misma

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021


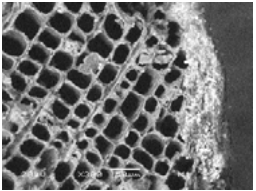

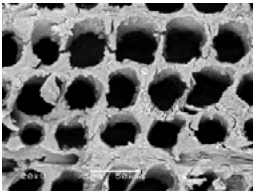

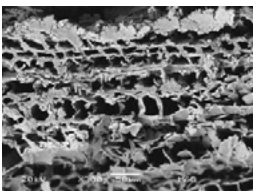
Atado de varas. Ofrenda 141 (A 1346)		
Método / variable	Resultados a simple vista	
Sustitución con Lactitol monohidratado		 300x
Sustitución con Lactitol + 10% de Trehalosa		 500x
Secado controlado. Pérdida de humedad sin impregnación		 300x

FIGURA 10. Proceso de impregnación con azúcares sintéticos. Evaluación de resultados bajo microscopio electrónico de barrido (Tabla: Equipo de conservación del Proyecto Templo Mayor y Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico [INAH] 2016; cortesía PTM-INAH).

familia: Pinaceae. Por ello habrá que continuar avanzando con la identificación de más elementos para, así, lograr una mejor aproximación a ese respecto.

Los resultados y su relación con las tipologías establecidas han llevado también a plantear algunas otras interrogantes. Cabe destacar el caso de las dos máscaras Tláloc, provenientes de la Ofrenda 141, que se determinaron como *Alnus* sp. Los análisis mostraron que la nariz de una de esas dos máscaras (A 1221) fue tallada en una madera distinta de la usada en la propia máscara, para posteriormente ensamblar ambas piezas. A partir de la identificación de la madera en la nariz como *Pinus ayacahuite*, inevitablemente surgieron algunas preguntas. Sería interesante entender las causas por las cuales se utilizaron maderas distintas para piezas ensamblables en un mismo elemento. Quizá ello se deba a la disponibilidad de los materiales en el momento de la manufactura, a la destreza del artesano o a la diferencia en las densidades y la facilidad de la talla para cada uno de los casos.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

FIGURA 11. Máscaras
Tláloc de la Ofrenda
141 (A 1263 y A 1221)
(Fotografías: Mirsa
Islas Orozco, 2015;
cortesía: PTM-INAH,
México).



CONCLUSIONES

Desde los inicios del PTM, los especialistas siempre han trabajado de manera multidisciplinaria. Se puede decir que, durante más de 40 años de trabajo, la arqueología ha caminado de la mano de la conservación, y la presente investigación confirma una vez más este hecho. A lo largo de este trabajo, las diferentes disciplinas se integran y se complementan con el fin de obtener un mayor conocimiento sobre los objetos de madera recientemente recuperados en el Templo Mayor.

Es así como esta investigación multidisciplinaria demuestra que ese tipo de aproximaciones a un conjunto de bienes culturales da la posibilidad de obtener información que se va integrando hacia un mayor conocimiento y comprensión del caso de estudio. Aunque la colaboración entre el PTM y el Laboratorio de Biología de la ENCRYM estableció como objeto principal el conocimiento de las especies maderables para, con ello, medir y evaluar el estado de conservación y la relación con los resultados de la estabilización, las identificaciones taxonómicas de esta primera fase han permitido también complementar diferentes aproximaciones al análisis de esa inigualable colección.

Como parte de esta investigación, los estudios continuarán avanzando y complementándose con los resultados que se obtengan en las fases subsecuentes, buscando con ello establecer

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

coincidencias referentes a las especies, las tipologías, el estado de conservación, los procesos de estabilización y las características específicas del contexto.

AGRADECIMIENTOS

Durante la primera fase de trabajo se contó con el apoyo de la doctora Alejandra Quintanar Isaías, investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAM-I, México) (Quintanar, 2013), así como de la maestra Cristina Adriano Morán, investigadora del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (IIA-UNAM). Las identificaciones taxonómicas realizadas en el Laboratorio de Biología de la ENCRYM fueron llevadas a cabo por la maestra L. Patricia Olvera Coronel. Las observaciones bajo MBE fueron realizadas con el apoyo del ingeniero Mario Monroy, de la Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico del INAH.

REFERENCIAS

Alonso, A. (1996). *Madera arqueológica anegada: una guía para su estudio y conservación* [Tesis de licenciatura en Restauración de Bienes Muebles]. Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía-Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Alonso, A. (2011). La conservación de bienes arqueológicos de madera. *Arqueología Mexicana*, 108, 56-60.

Alonso, A., Imazu, S., Mendoza-Anaya, D., Morgos, A. y Tzompantzi-Reyes, M. T. (22 al 27 de septiembre de 2002). *The lactitol conservation of wet polychrome wooden objects found in a 15th-century Aztec archaeological site in México* [Presentación en conferencia]. ICOM Committee for Conservation 13th Triennial Meeting, Río de Janeiro.

Alonso, A. y Tran, K. (2010). *Nueva tecnología aplicada a la restauración y estudio de una escultura arqueológica de madera*. Instituto Nacional de Antropología e Historia (Colección Científica).

Barajas, M., Sanromán, A., Hernández, K. V. y Mancilla, M. (2019). La conservación y el análisis de la madera arqueológica en el Proyecto Templo Mayor. En L. López Luján y X. Chávez Balderas (Coords.), *Al pie del Templo Mayor. Estudios en honor de Eduardo Matos Moctezuma* (pp. 339-362). El Colegio Nacional.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Conabio. (2020). Biodiversidad mexicana. Vecinos verdes. Aile, Aliso, Hilit. *Alnus acuminata* subsp. *arguta*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctoss/9-betul1m.pdf

Conafor. (2020). SIRE-Paquete tecnológico. Serie Maderas de México. *Pinus ayacahuite*. Comisión Nacional Forestal. <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/953Pinus%20ayacahuite.pdf>

Cruz, G. (2015). *Identificación de materiales inorgánicos arqueológicos provenientes del Templo Mayor*. Informe técnico del Laboratorio de Biología de la ENCRYM entregado al Proyecto Templo Mayor del INAH.

De la Paz, C., Olvera, L. P. y Corral, G. (1982). Estudio anatómico de la madera de 26 especies de angiospermas de clima templado. *Boletín Técnico de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos* (91).

García, L., Guindeo, A., Peraza, C. y De Palacios, P. (2003). *La madera y su anatomía. Anomalías y defectos, estructura microscópica de coníferas y frondosas, identificación de maderas, descripción de especies y pared celular*. Fundación Conde del Valle de Salazar/Ediciones Mundiprensa/AiTim.

IAWA Committee. (1989). IAWA List of microscopic features for hardwood identification. *IAWA Bulletin*, 10(3), 219-332.

Inegi. (2021). *Continuo Nacional Topográfico*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/territorio/relieve.aspx?tema=me&e=09>

López, L. (1993). *Las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

López, L. (2014). El Proyecto Templo Mayor (2007-2014). *Arqueología Mexicana, El Templo Mayor. A un siglo de su descubrimiento*, ed. esp. (56), 76-78, 86-69.

López, L., Torres, J. y Montúfar, A. (2003). Los materiales constructivos del Templo Mayor de Tenochtitlan. *Estudios de Cultura Náhuatl*, 34, 137-166.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

MAE y FAO. (2014). *Propiedades anatómicas, físicas y mecánicas de 93 especies forestales*. Ministerio del Ambiente del Ecuador/Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Montúfar, A. (1999). Estudio arqueobotánico del subsuelo. En E. Matos (Coord.), *Excavaciones en la Catedral y el Sagrario Metropolitanos* (pp. 111-115). Programa de Arqueología Urbana-Instituto Nacional de Antropología e Historia (Colección Obra Diversa).

Morgos, A., Imazu, S. e Ito, K. (2008). A summary and evaluation of 15 years research, practice and experience with Lactitol Methods developed for the conservation of waterlogged, degraded archaeological wood. En *ICOM, 15th Triennial Conference* [Actas de conferencia] (pp. 1074-1081). Allied Publishers.

Morgos, A., Imazu, S. e Ito, K. (2015). Sugar conservation of waterlogged archaeological finds in the last 30 years. En *Condition.2015.Conservation and Digitalization* (pp. 15-21). National Maritime Museum.

Nabors, M. (2006). *Introducción a la botánica*. Pearson Educación.

Ordóñez, J. A. B., Galicia, N., Venegas, N. J., Hernández, T., Ordóñez, M. de J. y Dávalos-Sotelo, R. (2015). Densidad de las maderas mexicanas por tipo de vegetación con base en la clasificación de J. Rzedowski: compilación. *Madera y Bosques*, 21, 77-126.

Quintanar, A. (2013). *Identificación de la madera de piezas provenientes de la Ofrenda 141 del Proyecto Templo Mayor*. Informe técnico del Laboratorio de Anatomía y Tecnología de la Madera de la UAM-I entregado al Proyecto Templo Mayor del INAH.

Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México* (ed. digital). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Sahagún, B. de. (1979). *Códice Florentino. Manuscrito 218-20 de la Colección Palatina de la Biblioteca Medicea Laurenziana* (ed. facs. 3). Archivo General de la Nación/Secretaría de Gobernación.

Sánchez-González, A. (2008). Una visión actual de la diversidad y distribución de los pinos de México. *Estado del Arte. Madera y Bosques*, 14(1), 107-120.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Sánchez, G. M., Alonso, A. y Escalante, M. F. (2017). Estudio comparativo de sistemas de consolidación y flexibilización (almidón-PEG, quitina-PEG y lactitol-PEG) para la conservación de objetos de fibras duras provenientes de contextos arqueológicos secos y húmedos en México. *Intervención*, 8(15), 5-22.

Sandoval, E. (2005). *Técnicas aplicadas al estudio de la anatomía vegetal*. Universidad Nacional Autónoma de México (Cuadernos del Instituto de Biología, 38).

Sierra, J. L. (2003). La conservación de la madera arqueológica subacuática. Museo y Centro Nacional de Investigaciones Arqueológicas Submarinas. *Monte Buciero* (9), 225-266.

Sotomayor, J. R. (junio, 2005). Características mecánicas y clasificación de la madera de 150 especies mexicanas. *Investigación e Ingeniería de la Madera*, 1(1), 1-24.

Unger, A., Schniewind, A. y Unger, W. (2001). *Conservation of Wood Artifacts. A Handbook*. Library of Congress.

SOBRE LAS AUTORAS

María Barajas Rocha

Proyecto Templo Mayor (PTM)-Museo del Templo Mayor (MTM),
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México
mariabarajas35@yahoo.com.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3555-6167>

Licenciada en Restauración de Bienes Muebles por la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía, del Instituto Nacional de Antropología e Historia (ENCRYM-INAH, México), con estudios de maestría en Museología en la misma institución. Se ha desempeñado como especialista en museos y conservación arqueológica en el Museo Nacional de Antropología, el Museo Nacional de Historia y el Museo del Templo Mayor. Ha coordinado diversos proyectos de conservación y restauración, entre los que destaca el Proyecto de restauración del relieve monumental de la diosa Tlaltecuhltli, galardonado en 2011 con el Premio INAH Paul Coremans como mejor trabajo de investigación. Coordina los trabajos de restauración en el Proyecto Templo Mayor, INAH.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Lilia Patricia Olvera Coronel

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

lpaty_oc@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7340-5178>

Bióloga egresada de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con estudios de maestría. Investigadora titular "C" del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP, México) y colaboradora del Laboratorio de Biología (ENCRYM). La línea de investigación que desarrolla es la anatomía de la madera y la identificación de hongos micromicetos, con más de 30 publicaciones. Ha impartido un importante número de cursos; también es asesora de tesis y colaboradora en proyectos de estudio de materiales orgánicos de bienes culturales.

Gabriela Cruz Chagoyán

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museología (ENCRYM),
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

gabrielacruzchagoyan@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2166-5656>

Bióloga por la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (FC-UNAM). Maestra en Museología por la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM). Candidata a doctora en Antropología Cultural en el Centro de Investigación en Docencia y Humanidades del Estado de Morelos, México. Fundadora y coordinadora de proyectos del Laboratorio de Biología de la ENCRYM (1989 a 2017). Líneas de investigación: biodeterioro e identificación de plagas (microorganismos e insectos) que deterioran los bienes culturales así como su control; identificación y registro de materiales orgánicos constitutivos de los bienes culturales. Retirada desde 2017, ejecutora y colaboradora en proyectos específicos de patrimonio cultural.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Irais Velasco Figueroa

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museología (ENCRYM),
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

irais_velasco_f@encrym.edu.mx | irais.vf@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6128-1748>

Bióloga por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM, México), con estudios de maestría en Docencia. Actualmente es titular del Laboratorio de Biología de la ENCRYM, donde imparte asignaturas de la Licenciatura en Restauración y colabora en los proyectos de los distintos seminarios-taller de restauración de bienes culturales. La línea de investigación que lleva a cabo es el estudio de la xiloteca de la ENCRYM, la identificación anatómica y taxonómica de materiales orgánicos, principalmente maderas y fibras así como la caracterización del biodeterioro para su manejo y control en patrimonio cultural.

Adriana Sanromán Peyron

Proyecto Templo Mayor (PTM)-Museo del Templo Mayor (MTM),
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

asanromanp@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8573-4075>

Licenciada en Restauración por la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía, del Instituto Nacional de Antropología e Historia (ENCRYM-INAH, México). Se ha especializado en conservación arqueológica y etnográfica así como en la docencia de la conservación arqueológica. En 2007 recibió el Premio inah Francisco de la Maza al mejor trabajo de conservación del patrimonio arquitectónico y urbanístico, por su participación en el proyecto "Restauración de la Fachada del Templo de Santo Domingo de Guzmán en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas".

Taxonomic Identification of Wooden Objects Recovered in the Proyecto Templo Mayor, Mexico

Ir a versión en español

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

DOI: 10.30763/intervencion.258.v2n24.37.2021 · YEAR 12, ISSUE NO. 24: 389-424

Submitted: 12.06.2021 · Accepted: 05.12.2021 · Published: 28.12.2021

María Barajas Rocha

Proyecto Templo Mayor-Museo del Templo Mayor (PTM-MTM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Mexico
mariabarajas35@yahoo.com.mx
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3555-6167>

Lilia Patricia Olvera Coronel

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Mexico
lpaty_oc@hotmail.com
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7340-5178>

Gabriela Cruz Chagoyán

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Mexico
gabrielacruzchagoyan@gmail.com
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2166-5656>

Irais Velasco Figueroa

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Mexico
irais.vf@gmail.com
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6128-1748>

Adriana Sanromán Peyron

Proyecto Templo Mayor-Museo del Templo Mayor (PTM-MTM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Mexico
asanromanp@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8573-4075>

Translation by Lucienne & Isabelle Marmasse

ABSTRACT

This study provides a multidisciplinary overview of the identification of wood species used in objects found in the Templo Mayor, Mexico. With the aim of understanding both the state of conservation and the stabilization process carried out on the collection—which to date comprises over 2 500 elements—the information on taxonomic identifications thus obtained provides aspects enabling us to comprehensively understand these objects.

This research is part of the first phase of an on-going work and presents the results obtained from 62 samples which were selected and analyzed according to the objects' place of origin, their state of conservation and the typologies established as part of their archaeological analysis.

KEY WORDS

Templo Mayor; taxonomic identification; gymnosperm; angiosperm; synthetic sugars

INTRODUCTION

The hugely significant discovery of the monumental sculpture of goddess Tlaltecuhli, located precisely at the foot of Tenochtitlan's Templo Mayor (main temple), led to the launching of a long-term scientific program in May 2007. Ever since, the team of specialists who form part of the Proyecto Templo Mayor (PTM, Mexico), headed by archaeologist Leonardo López Luján, has focused on exploring this site, in which over 60 ritual deposits have been found to date.

The study and analysis of these deposits has resulted in researchers being able to recover and preserve tens of thousands of objects of different sorts, made from mineral, botanical, faunistic and human remains, as well as numerous cultural objects produced with assorted raw materials. These results not only reveal the great religious significance of the area where the monolith was found, but also the undeniable political and economic power of the Mexica Empire (López, 2014, p. 77).

Some of the offerings (*ofrendas*) were found to include numerous artifacts made of wood, whose conservation and permanence is considered exceptional because, due to its organic nature, they were subjected to conditions of great vulnerability owing to various factors in their surroundings (Unger et al., 2001, p. 23-25). Over more than a decade of work in this area, the joint endeavors of PTM restorers and archaeologists have produced important results. The specific contextual conditions of the Historic Centre of Mexico City, combined with the tasks aimed at recovering, stabilizing and studying the objects, now

foster an examination of different aspects related to this important collection.

For the present research, which is still in progress, specific objectives have been set, the most noteworthy being to determine the wood species used to produce these objects and their possible link to the effects of deterioration, along with conclusions emanating from their stabilization. This led to collaboration with the Laboratorio de Biología (biology laboratory) at the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM, Mexico), with which a research protocol was established concerning the taxonomical identification of the wood. This paper presents and reviews the results obtained hitherto, which consist of the study and analysis of 62 samples selected according to which offerings the objects came from, their state of conservation and the typologies established through archaeological analysis.

THE COLLECTION'S STATE OF CONSERVATION

Whenever wooden remains are discovered in the PTM, the restorers participate with archaeologists continuously and in parallel, in order to monitor and control their *in situ* contextual conditions. As a result, and with the subsequent implementation of tasks aimed at stabilizing and analyzing these wooden objects, there now exists a general diagnosis of the state of conservation of this collection, which to date consists of over 2 500 elements. Since it is quite vast and is constantly growing, one of this research's key objectives is to complement, substantiate and collate the general diagnostic results with those derived from the taxonomical identifications.

When speaking of the mechanisms and effects of deterioration it must be noted that the process of alteration in the vegetal structures of the wood can be caused by three different factors: chemical, physical or biological (Alonso, 1996, p. 55-98). Chemical deterioration is mainly due to the continued presence of humidity during the time the object was underground. Although this circumstance contributes towards the object's conservation, at the same time it weakens the vegetal structures by breaking up its main components: structurally, the cell walls are swollen, producing a decline in its mechanical properties, while the objects display modifications of their physical characteristics, that is to say, weight, color, and permeability, to the naked eye. Moreover, those objects are extremely fragile and soft to the touch, hence they must be manipulated with the utmost care.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

It can be said that this physical deterioration is related to the chemical one, since in many cases the hydrolyzed structures present deformations, cracks or fractures, as well as partial or total loss. Dimensional and morphological changes have also been observed in some of the objects, which probably caused various surfaces to lose their layer of decoration. Though biological deterioration has been observed sporadically, it is the least common in relation to the collection as a whole, and is very likely due to the anaerobic conditions of their contexts. Nonetheless, evidence of biological attack has been registered on certain occasions: the presence of mycelium (hyphae in the cellular tissue) as well as stains and galleries caused by xylophagous insects (Figure 1).



FIGURE 1. Example of the effects of deterioration on objects: 1. chemical, 2. physical and 3. biological (Photos: Alejandra Alonso & Néstor Santiago, 2009-2010; courtesy: Proyecto Templo Mayor-Instituto Nacional de Antropología e Historia [PTM-INAH], Mexico).

Lastly, in accordance with analysis of the state of conservation presented by thousands of wooden objects, it has been observed that those found within boxes or coffers made of tezontle ashlar were imbedded in a series of specific conditions that hindered the process of transformation of their constituent materials. The atmospheric conditions in these cases remained stable so long as the objects were underground. Not only were a greater quantity of wooden objects recovered from these deposits, but they were also complete or almost complete and many even preserved traces of polychromy on their surfaces.

On this topic, it is worth mentioning that the type of receptacle or container in which objects were deposited greatly determined their conservation. In the Templo Mayor these can be of three types: offerings where the objects were placed directly in infills, usually on a bed of sand; offerings in boxes of stone ashlar with slabs for covers, and lastly, offerings in carved stone urns (López, 1993, p. 124-130).

The analysis of all these features is complemented by the data obtained from the taxonomic identifications, because we seek to

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

determine possible relationships between the species and their propensity to deteriorate. Up to now, the joint and comprehensive assessment of this collection enables us to consider that wooden objects contained in ashlar boxes placed at a greater depth had the most stable conditions while they were buried, hence they thwarted some of the transformation processes. Thus, the cases in which those objects were best preserved were: Ofrenda 141, Ofrenda 126, Ofrenda 125, Ofrenda 136 and finally, Ofrenda 120.

Albeit every offering is considered unique and relevant as a whole, a large number and a great variety of materials associated with one another were found within each. The fact that the Templo Mayor offerings consist of many interrelated materials —with each case having a specific purpose in the ritual act they formed part of (López, 1993, p. 109)—, leads us to believe that the direct interaction between those contained within could have been a factor that promoted or affected the preservation of certain wooden objects. Moreover, those five deposits all had covers of stone slabs with mortar and lime, which created a sort of seal that perhaps contributed to contextual conditions inside being more controlled (Figure 2).

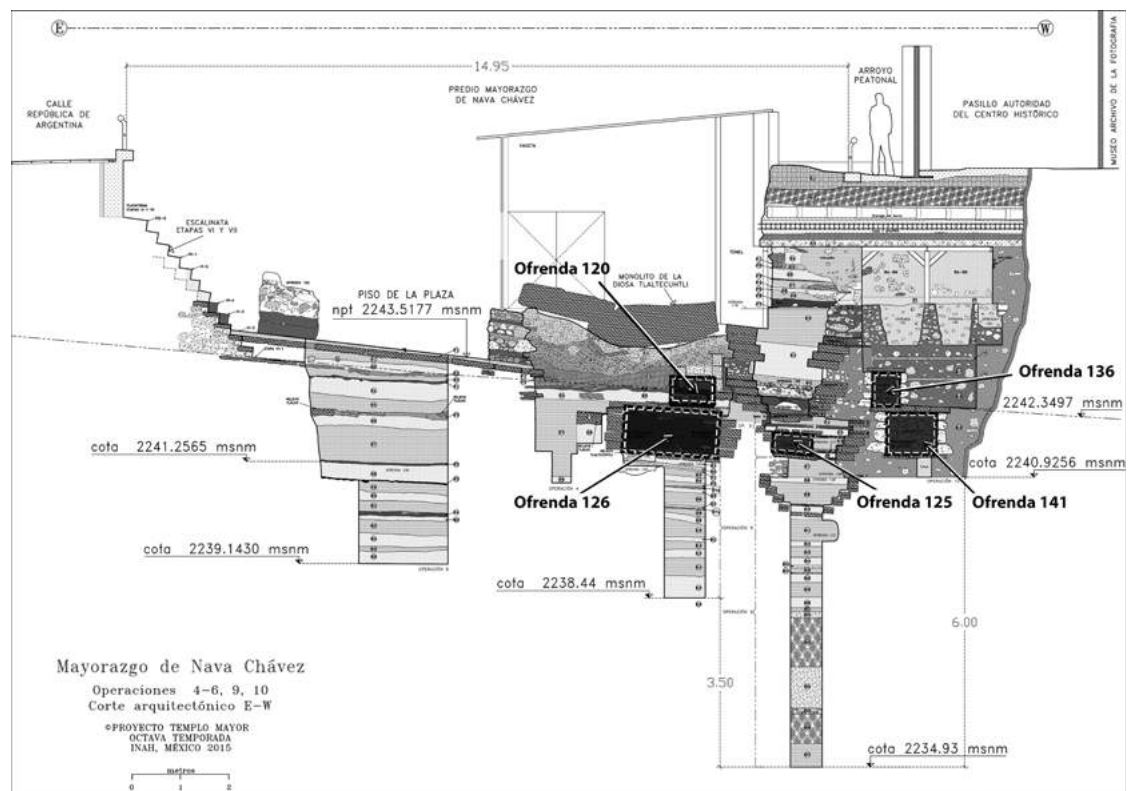


FIGURE 2. Architectural cross-section with the location of the five offerings containing the greatest amount of preserved wooden elements (Illustration: Michelle de Anda Rogel, 2016; courtesy: PTM-INAH, Mexico).

STABILIZATION PROCESSES FOR THE WOODEN OBJECTS

For almost 50 years, various methods have existed and different substances used in the field of conservation, in order to provide stability to archaeological wood from damp contexts. Nowadays, specialists strive to use compounds that are stable and, when possible, compatible with the vegetal structures (Alonso, 2011, p. 60). In this context, the different experiences derived from using polyethylene glycol and synthetic sugars can be mentioned.

Polyethylene glycol is a synthetic material, commonly known as PEG. Its molecular structure is characterized by a large number of ether bonds and two groups of hydroxyl terminals which can rapidly form hydrogen bonds with the cellulose (Sánchez et al., 2017, p. 10). Its usage to preserve wood derives from its application in anti-contraction treatments for fresh wood since the middle of last century. The procedure consists of substituting the water inside the wood for PEG (Sierra, 2003, p. 249).

On the other hand, for a little over 30 years sugars have been used as an alternative to PEG. Like cellulose, they are natural polymers formed of carbohydrate chains, hence their composition makes them chemically and physically akin to wood. One of their great advantages is being minimally hygroscopic and neither toxic nor corrosive; another benefit is that nowadays using them is low-cost (Morgos et al., 2015, p. 15).

Sucrose (galactose + fructose) is among the most frequently used sugars to stabilize damp wood; it was first applied in Italy at the beginning of the 70s. Later on, in the 90s, they began to work with lactitol monohydrate, a low molecular weight sweetener which is highly soluble in water. The method of stabilization with lactitol has since been studied and perfected by the researchers Andras Morgos and Setsuo Imazu (Morgos et al., 2008, p. 1074-1081; Morgos et al., 2015, p. 15-21; Barajas et al., 2019, p. 339-362; Sánchez et al., 2017, p. 5-21). This method was pioneered in Mexico in 2002 by restorer Alejandra Alonso, who carried out the stabilization of wooden artifacts from Templo Mayor Ofrenda 102 (Alonso et al., 2002). More recently, various studies and treatments have been implemented using this sweetener combined with trehalose dihydrate. The latter has a greater degree of solubility compared with lactitol and contributes with an adequate crystallization (Morgos et al., 2008, p. 1079; Morgos et al., 2015, p. 17).

The PTM has used lactitol alone to stabilize wooden objects and, subsequently, in combination with trehalose. The process to substitute or infiltrate the wood is performed gradually, and the concentration of the dilution increases progressively until the desired

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

maximum is reached. In the case of the collection at hand, the infiltration began with a 5% concentration, increasing little by little up to 82%. The gradual increase in the solution's percentage is performed over 13 stages, defined by monitoring the increase in weight during the infiltration of the most representative artifacts. This has meant that the procedure takes between nine and twelve months in all.

Based on these references, and as a result of the stabilization work on the collection, the PTM-recommended methodologies are continually revised, since these must sometimes be adapted to specific cases, according to timeframes and the availability of materials for the intervention, as well as to advance studies on this topic. During the first years of work (2008-2011) only lactitol monohydrate was used. In accordance with evolution in research, as of mid-2011 the PTM has worked with the addition of 10% trehalose to the original sweetener solution.

Once the wooden objects have been stabilized, and as a result of their preliminary analysis, they are catalogued according to their use, form and symbolism. The collection consists of: darts, spear-throwers, breastplates, earrings, masks, ornaments, ear flares (*orejeras*), scepters, Tlaloc jugs, headdresses, one representation of a flower and another of a bone (V. E. Cortés Meléndez, personal communication, February 2021). The specific analysis and the link between the different wooden objects being studied and the other gifts within each offering will enable us to establish their symbolism more accurately (Figure 3).

FIGURE 3. Wooden objects: breast disk, *anahuatl* (Ofrenda 141), anthropomorphic mask (Ofrenda 137), scepter, *chichahuaztli* (Ofrenda 136), serpentiform scepter, and scepter in the form of a bone (Ofrenda 141) (Photographs: Mirsa Islas Orozco, 2015-2017; courtesy: PTM-INAH, Mexico).



THEORETICAL JUSTIFICATION: TAXONOMIC IDENTIFICATION OF THE COLLECTION AND INITIAL ASSESSMENTS

According to the archaeological analysis of the objects, and taking into account their overall state of conservation, the PTM researchers and specialists in the ENCRYM biology laboratory are currently working on the taxonomic identification of the most representative elements. It should be noted that, in the field of archaeology and conservation, important works concerning the anatomical study of wood have been carried out (Montúfar, 1999; López et al., 2003; Alonso et al., 2002; Alonso, & Tran, 2010; Cruz, 2015), whose results provide interdisciplinary approaches that contribute to comprehensive knowledge about cultural heritage items made of this raw material.

Given that wood is composed of a series of xylem tissues, composed of numerous specialized cells that perform functions such as transporting sap and transforming and storing vital products, its structure is highly heterogenous. Therefore, scientific studies analyze both the macroscopic and microscopic levels of the three planes, or sections, of these structures: the transversal plane (Tr), longitudinal tangential plane (Lt) and the longitudinal radial plane (Lr) (García et al., 2003, p. 15-16).

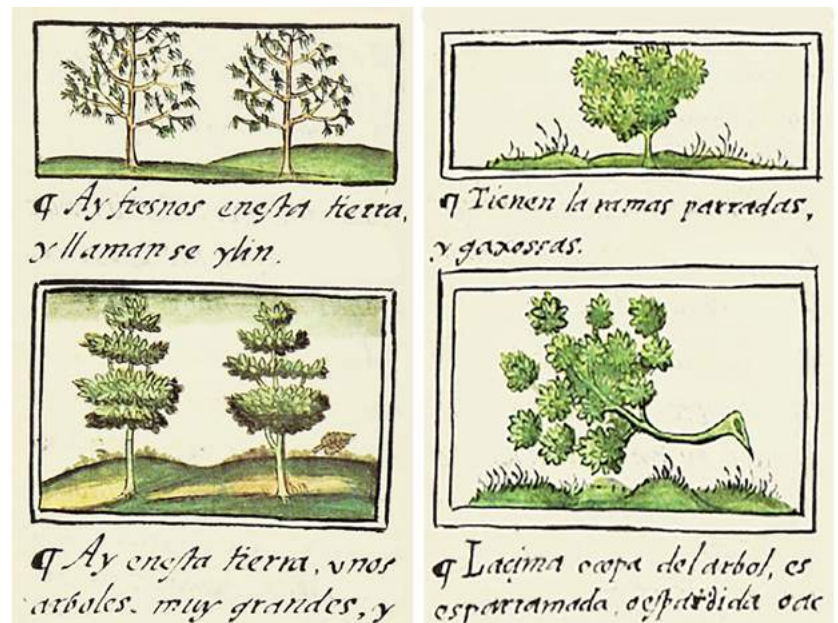
From the identifications, and as part of the first phase of this research, the information was supplemented with details on the type of vegetation (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [Conabio], 2020; Rzedowski, 2006) and density values for each species, since both have an impact on their physical-mechanical characteristics (Boding, & Jane, in Sotomayor, 2005, p. 6). Perhaps this will enable us to answer, from the archaeological analysis, certain questions regarding the degree to which the identified species can easily be related with the objects produced, as well as with the established typologies.

Likewise, we consider that data obtained from this study could contribute towards obtaining a precise diagnostic that establishes with greater clarity the possible correspondence between the chosen species and mechanisms of deterioration. These assessments will also enable us to evaluate the results on the process of stabilization with synthetic sugars. All these aspects are still being analyzed as part of the current, and ensuing, phases of our research.

Furthermore, it is believed that the results of taxonomic identification will make it possible to collate and complement information provided by historical sources. Hence, this multidisciplinary research acquires great relevance by offering the opportunity to carry out critical reviews on the main documents on this subject, as part of the collection's archaeological analysis. Herein it is worth

noting that friar Bernardino de Sahagún mentions in his accounts that during the Mexica era the carpenters and carvers were skilled artisans who made use of the trees and plants available in the Valley of Mexico (Sahagún, 1979, lib. XI, ff. 119–120). The research's initial results enable us to confirm that, exactly as sources purport, this material resource was widely used for a large number of productive activities, due to its characteristics. During the Mexica period wood was mostly extracted from the cold and temperate forests near the Valley, and these species must have been chosen according to their required use (López et al., 2003, p. 153) (Figure 4).

FIGURE 4. *Florentine Codex*. Tree species in the Valley of Mexico (Source: Sahagún, 1979, lib. XI, ff. 112-117).



METHODOLOGICAL DESIGN

For the study of the first set of samples, we took into account that they would have to be processed beforehand, and also considered that they were mostly taken from objects stabilized with synthetic sugars. This fact was important because during the course of our research we confirmed that stabilization by means of substitution does allow samples to be taken and processed in the laboratory, as well as the analysis of wooden objects already impregnated with synthetic sugars.

Following the criterion on the number of wood elements recovered in each of the offerings, their state of conservation and the representativity of typologies established through archaeological analysis, the first phase of this research studied and analyzed 62 samples, which were selected according to the offerings from which the objects emanated and, although this might seem redundant, their state of conservation and established typologies.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

The offerings or operations from which the samples originated are: Operation 6 (1 element), Ofrenda 120 (1 element), Ofrenda 125 (4 elements), Ofrenda 126 (10 elements), Ofrenda 130 (1 element), Ofrenda 136 (2 elements), Ofrenda 137 (7 elements), Ofrenda 141 (24 elements), Ofrenda 163 (1 element), Ofrenda 174 (8 elements) and Ofrenda 176 (3 elements). It is noteworthy that although each of those deposits is considered unique and relevant, in certain cases the direct interaction between the various elements it contained could have been a factor that fostered or affected the conservation of the wooden objects. Hence the importance of knowing the different species used when manufacturing these objects. The results obtained in this and subsequent phases of this work will allow us to complement and collate the relationships that exist between constituent materials, the frequency of their presence in the diverse offerings, their state of conservation and the established typologies (Figure 5).

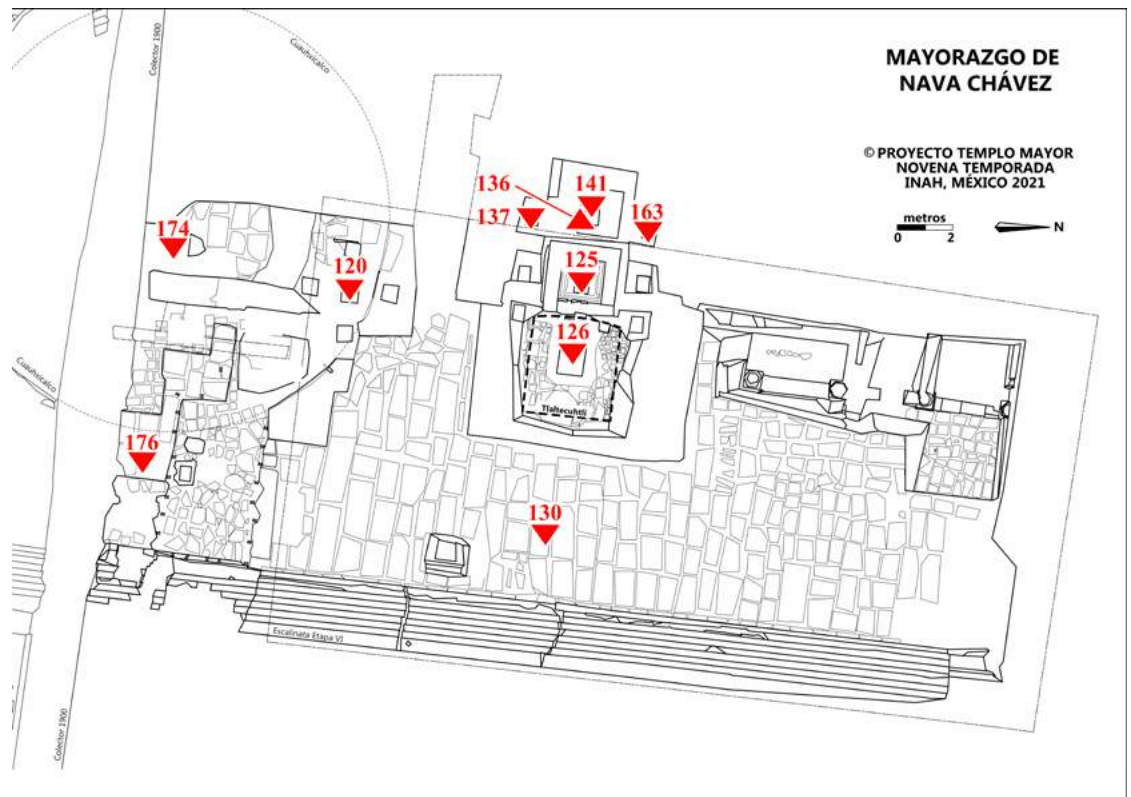


FIGURE 5. Location of the offerings from which analyzed samples originated (Illustration: Michelle de Anda Rogel, 2021; courtesy: PTM-INAH, Mexico).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

In each case a minimal sample of material (approximately 3 mm) was taken, to which manual histological cuts (thin slices) were made on the transversal (Tr), longitudinal tangential (Lt) and/or longitudinal radial (Lr) planes or sections (García et al., 2003, p. 15-16), with the aim of observing both their macroscopic and microscopic structures. The samples were then dyed with iodine-green and fixed with Canada balsam (a natural resin), to obtain the fixed microscope preparations (Sandoval, 2005, p. 48). The number of cuts or slices depended on the conditions of each sample and the concentration of synthetic sugars. It is important to highlight that for certain samples, only one or two slides of planes could be obtained.

Each fixed preparation was observed by optical microscopy with a Leica GZ6 stereoscopic microscope and a Zeiss ICS Standard 25 optical microscope. A micro-photographical register was also taken with a Nikon Coolpix S1800 digital camera. In all cases, the anatomical vegetal elements observed were described for each plane, for assessment.

The taxonomic identification of the samples was performed by means of observing the anatomical elements as well as by reviewing taxonomic keys and specialized bibliography (IAWA Committee, 1989 De la Paz et al., 1982; Sánchez-González, 2008). Likewise, the xylarium (repository of Mexican wood plaques) at the ENCRYM was consulted as reference material for the anatomical description.

The results obtained in this first phase were also supplemented with the density values for each step. This was done in order to understand if said feature could be related to the physical-mechanical properties and, therefore, the ease or complexity with which the objects were made.

To complement these analyses, observations of the samples were also made under high- and low-vacuum scanning electron microscope (SEM), with a JEOL JSM-6460LV scanning electron microscope, in the Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico of the Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). This enabled us to integrate and, in some cases, corroborate the observations of the anatomical elements in the process of taxonomic identification. Furthermore, in the SEM studies the first assessments to evaluate the method of substitution by synthetic sugars were made.

RESULTS OBTAINED FROM THE FIRST SET OF SAMPLES

Wood species are divided into gymnosperms (conifers), called “plants lacking flowers with seeds” (from the Greek *gymnos*, ‘naked’, and *sperma*, ‘seed’), and angiosperms that have flowers and

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

seeds (from the Greek *angion*, 'receptacle', and *sperma*, 'seed'), which once mature become a fruit (Nabors, 2006, p. 17). Of the 62 samples identified taxonomically, it was possible to determine four genera and one species belonging to the Pinaceae family with the genera *Pinus* sp. (pine) and *Abies* sp. (fir) as well as from the Cupressaceae family with the genera *Taxodium* sp. (Montezuma cypress) and *Cupressus* sp. (cypress).

On the other hand, a smaller percentage of results involved wood identified as angiosperm, registering the Betuleceae family with the genus *Alnus* sp. (alder) and the Scrophulariaceae family with the genus *Buddleja* sp. (butterfly bush).

Anatomical description and density values of the genus identified

***Pinus* L.**

***Pinus ayacahuite* Ehr.**

Pine, *ayacahuite* (Mexican white pine)

The anatomical elements observed in the samples of the genus *Pinus* sp. corresponded to: from a transversal view, the presence of tracheids forming growth rings and resiniferous canals; from a tangential view, tracheids, uniseriate and fusiform rays, whilst from a radial view, cross-field of *pinoid*-type pitting as well as smooth-bordered ray tracheids. Particularly, in the only species determined as *Pinus ayacahuite*, a cross-field of one or two pits per fenestroid-type window, ray tracheids with smooth-bordered pits and uniseriate bordered pits were observed.

***Abies* Kunth. Schltld. et Chan**

Fir or *oyamel*

The anatomical elements observed from a longitudinal view corresponded to uniseriate rays, longitudinal tracheids with bordered pits arranged in uni- and biseriate rows, and the presence of Sanio's bars; from a radial view, *taxodioid* cross-field pitting of one or two windows and a row of bordered pits.

***Cupressus* L.**

Cypress

The sample analyzed did not present resiniferous canals of any kind. The transverse section revealed a growth ring barely marked

by four or five rows of tracheids of late wood; from a tangential cut, a row of bordered pits, and from the radial cut, *cupressoid* cross-field pitting.

***Taxodium* Ten.**

Montezuma cypress or *ahuehuete*

The presence of: on the longitudinal sections, spiral thickenings and a row of bordered pits and homogenous and uniseriate rays, and, from a radial view, *taxodioid* cross-field pitting of one to four per window, were observed in these samples.

***Alnus* H.B.K**

Alder or *aile*

The elements seen on the longitudinal cuts are vessels with scalariform perforated plaques (plates); the presence of vessel-ray pits similar to those of the vessels and libriform fibers and uniseriate rays.

***Buddleja* L.**

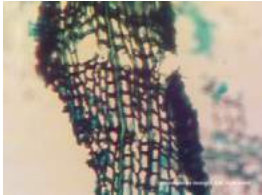

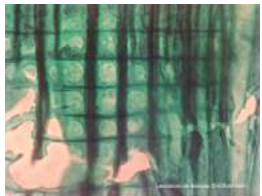
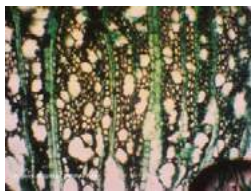


Butterfly bush or *tepozán*

The anatomical elements observed on *Buddleja* sp.: from a transversal view, solitary pores; from a tangential view, polyseriate rays and the presence of fibers; from a radial view helicoidal thickening spanning the vessel, with simple perforated plaque (plate) (Figure 6 and 7).

The information obtained from the taxonomic identifications has been supplemented, by consulting specialized references on classification, with details on the type of vegetation (Conabio, 2020; Rzedowski, 2006). Within the group of gymnosperms (conifers), *Pinus* sp. (pine) grows in “conifer forests”, which cover approximately 15% of the Mexican territory and present very high endemism. The species *Pinus ayacahuite* (Mexican white pine), *Abies* sp. (fir) and *Cupressus* sp. (cypress) grow in conifer forests, also called “Mexican pine forests”. On the other hand, *Taxodium* sp. (Montezuma cypress) can be found in “gallery forests”, which can be described as tree groupings that develop along more or less permanent watercourses, and that have been able to adapt to mild climates (Rzedowski, 2006, p. 295).

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021


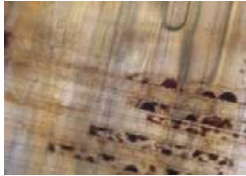
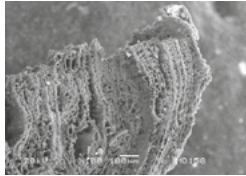

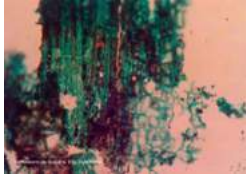
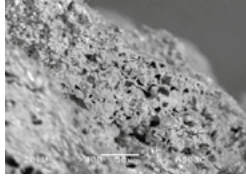

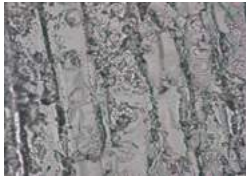

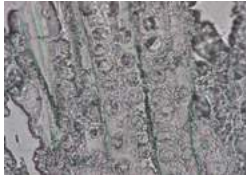

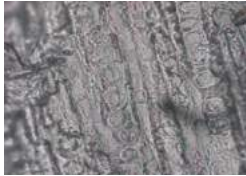
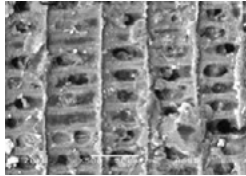
FIGURE 6. Anatomical elements observed in the samples (Chart: Conservation Team of the Proyecto Templo Mayor, Biology Lab [ENCRYM] and Sub-directorate of Laboratories and Academic Support [INAH], 2021; courtesy: PTM-INAH).

Type cells	Plans or cuts
<p style="text-align: center;">Gymnosperm (Conifer)</p> <p style="text-align: center;">Tracheids In cross section, they make up early wood and late wood. In longitudinal view they are connected to each other at the cell wall by areolate scores.</p> <p style="text-align: center;">Parenchymal cells They are seen in cross section as epithelial cells of the resin canals. In tangential cut they are interconnected with each other by simple punctuations. Depending on the position of the tree, they are observed as longitudinal parenchyma (vertical or axial) and radial parenchyma (radiums or rays). In radial section, the crossover field is generated by the union of tracheids with spokes.</p>	 <p style="text-align: center;">Cross cut (10x)</p>  <p style="text-align: center;">Tangential cut (10x)</p>  <p style="text-align: center;">Radial cut (40x)</p>
<p style="text-align: center;">Angiosperm</p> <p style="text-align: center;">Vessels In cross section they are called pores. In longitudinal section, vessel elements (scores) are observed.</p> <p style="text-align: center;">Libriform fibers Longitudinal views with elongated shape and presence of a lumen.</p> <p style="text-align: center;">Tracheids Intermediate position between vessels and libriform fibers.</p> <p style="text-align: center;">Parenchymal cells Prismatic cells, make up the rays or radii. Longitudinal and horizontal parenchyma.</p>	 <p style="text-align: center;">Cross cut (10x)</p>  <p style="text-align: center;">Tangential cut (10x)</p>  <p style="text-align: center;">Radial cut (40x)</p>

Intervención



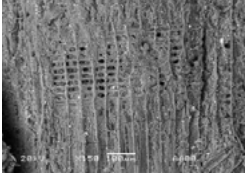

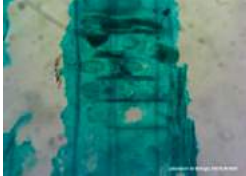
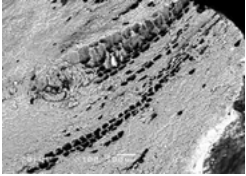


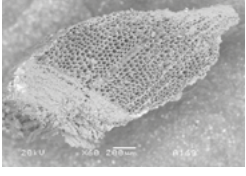





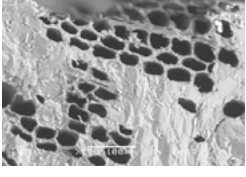


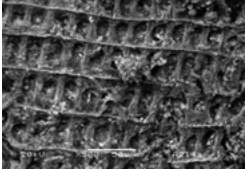
JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

FIGURE 7. Chart of results for the first group of samples (Chart: Conservation Team of the Proyecto Templo Mayor, Biology Lab [ENCRYM] and Sub-directorate of Laboratories and Academic Support [INAH], 2021; courtesy: PTM-INAH).

Operation Ofrenda	Description	Optical Microscopy (OM)	Scanning Electron Microscopy (SEM)	Taxonomic Identification
OP 6	Undetermined MO 158 	 40x	 100x	Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: possible <i>Abies</i> Kunth. Schltl. et Chan
OF 120	Bark A 908 	 10x	 400x	Gymnosperm
OF 125	Orejera-cover A 668 	 40x	No SEM record	Gymnosperm Family: Curessaceae Genus: possible <i>Taxodium</i> Ten.
OF 125	Orejera-post A 674 	 40x	No SEM record	Gymnosperm Family: Curessaceae Genus: possible <i>Taxodium</i> Ten.
OF 125	Orejera-cylinder A 685 	 40x	 500x	Gymnosperm Family: Curessaceae Genus: possible <i>Taxodium</i> Ten.



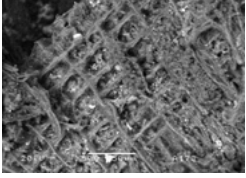


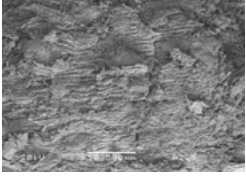


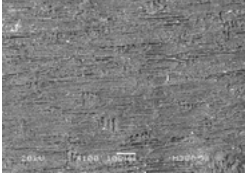


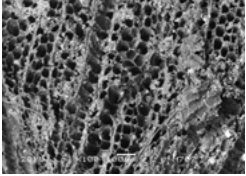


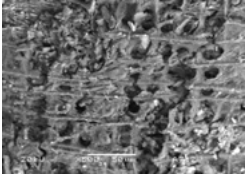


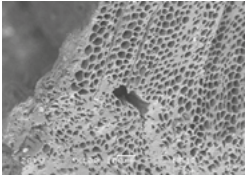
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

<p>OF 125</p>	<p><i>Orejera-cylinder</i> A 600</p> 	 <p>10x</p>	 <p>150x</p>	<p>Gymnosperm Family: Cupressaceae Genus: possible <i>Taxodium</i> Ten.</p>
<p>OF 126</p>	<p><i>Xiuhcóatl</i> scepter A 169</p> 	 <p>40x</p>	 <p>100x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 126</p>	<p>Spear thrower (<i>átlatl</i>) A 383</p> 	 <p>10x</p>	 <p>60x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 126</p>	<p>Bow A 336</p> 	 <p>40x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 126</p>	<p>Tlaloc mask A 192</p> 	 <p>40x</p>	 <p>250x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 126</p>	<p>Tlaloc jug A 214</p> 	 <p>40x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>


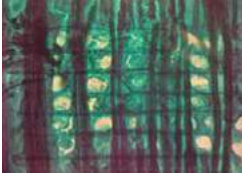
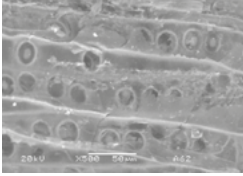


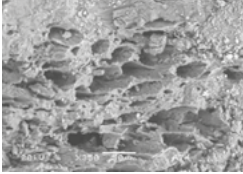


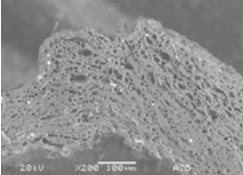

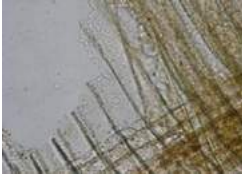
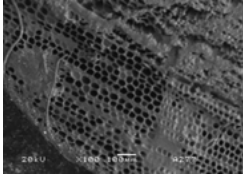


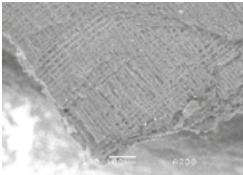


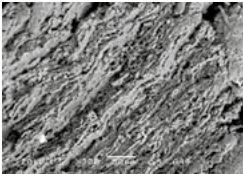
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

<p>OF 126</p>	<p><i>Xiuhcóatl</i> scepter A 173</p> 	 <p>40x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 126</p>	<p><i>Xiuhótotl</i> A 228</p> 	 <p>40x</p>	 <p>50x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 126</p>	<p>Spear thrower (<i>átlatl</i>) A 380</p> 	 <p>40x</p>	 <p>100x</p>	<p>Gymnosperm</p>
<p>OF 126</p>	<p>Dart A 707</p> 	 <p>40x</p>	 <p>100x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>Of 126</p>	<p>Dart A 712</p> 	 <p>10x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus ayacahuite</i> L.</p>
<p>OF 130</p>	<p>Undetermined MO 12</p> 	 <p>40x</p>	 <p>100x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: possible <i>Abies</i> Kunth. Schltl. et Chan</p>


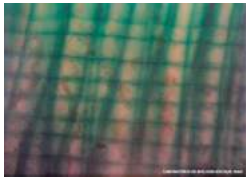
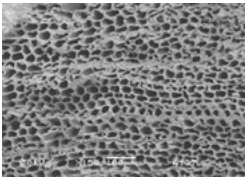

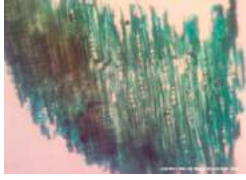
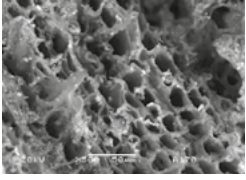


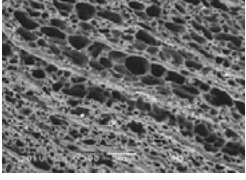

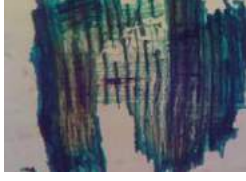
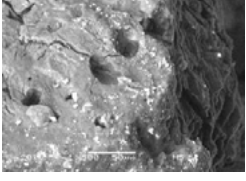





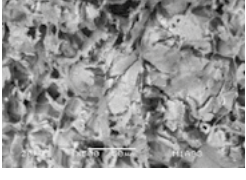


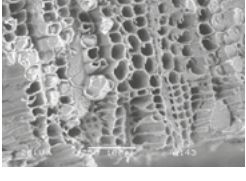
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

<p>OF 136</p>	<p><i>Chicahuaztli</i> scepter A 62</p> 	 <p>40x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 136</p>	<p><i>Chicahuaztli</i> scepter A 47</p> 	 <p>40x</p>	 <p>350x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 137</p>	<p>Anthropomorphic mask A 75</p> 	 <p>40x</p>	 <p>200x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 137</p>	<p><i>Techálotl</i> A 277</p> 	 <p>40x</p>	 <p>100x</p>	<p>Gymnosperm</p>
<p>OF 137</p>	<p>Dart A 238</p> 	 <p>10x</p>	 <p>140x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> <i>ayacahuite</i> Ehr.</p>
<p>OF 137</p>	<p>Anthropomorphic mask A 44</p> 	 <p>40x</p>	 <p>300x</p>	<p>Angiosperm Family: Betulaceae Genus: <i>Alnus</i> H.B.K</p>


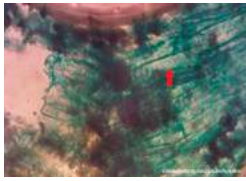
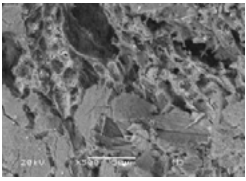

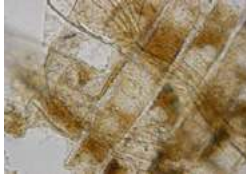
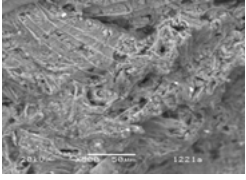

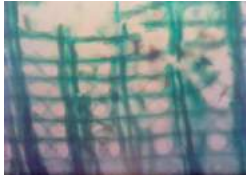
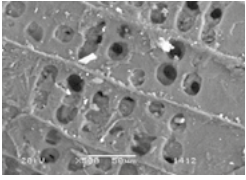




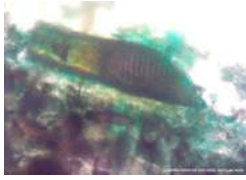
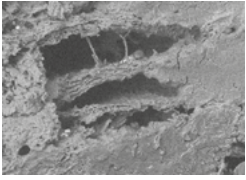


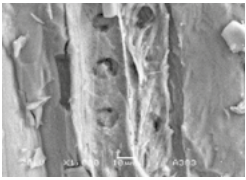


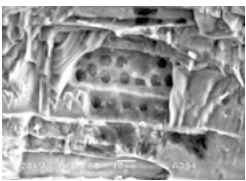
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

<p>OF 137</p>	<p><i>Techálotl</i> A 137</p> 	 <p>40x</p>	 <p>150x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 137</p>	<p>Anthropomorphic mask A 170</p> 	 <p>10x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gymnosperm</p>
<p>OF 137</p>	<p>Rod A 194</p> 	 <p>40x</p>	 <p>300x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 141</p>	<p><i>Tlahuitímetl</i> scepter A 32-A 31</p> 	 <p>10x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 141</p>	<p>Deer head scepter A33</p> 	 <p>40x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Abies</i> Kunth, Schldl. et Chan</p>
<p>OF 141</p>	<p>Spear thrower A 93</p> 	 <p>40x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Abies</i> Kunth, Schldl. et Chan</p>
<p>OF 141</p>	<p>Cylinder A 143</p> 	 <p>40x</p>	 <p>250x</p>	<p>Gymnosperm</p>


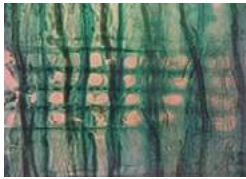
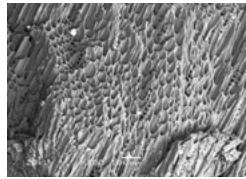


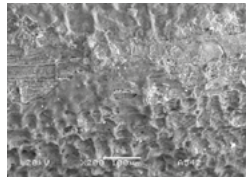

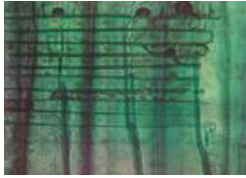
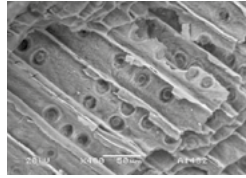

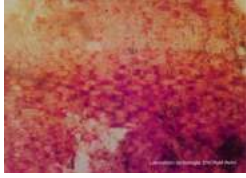
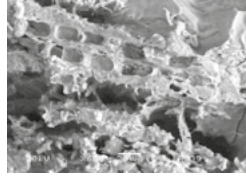


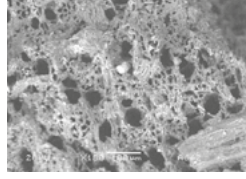





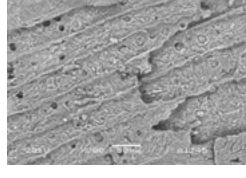
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

<p>OF 141</p>	<p>Anthropomorphic mask A 169</p> 	 <p>40x</p>	 <p>500x</p>	<p>Angiosperm Family: Betulaceae Genus: possibly <i>Alnus</i> H.B.K</p>
<p>OF 141</p>	<p>Tlaloc mask A 1221</p> 	 <p>60x</p>	 <p>500x</p>	<p>Angiosperm Family: Betulaceae Genus: <i>Alnus</i> H.B.K</p>
<p>OF 141</p>	<p>Nose mask A 1221</p> 	 <p>40x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus ayacahuite</i> Ehr.</p>
<p>OF 141</p>	<p>Anthropomorphic mask A 177</p> 	 <p>10x</p>	 <p>500x</p>	<p>Angiosperm</p>
<p>OF 141</p>	<p>Anthropomorphic mask A 272</p> 	 <p>40x</p>	 <p>150x</p>	<p>Angiosperm Family: Betulaceae Genus: <i>Alnus</i> H.B.K</p>
<p>OF 141</p>	<p>Serpentiform scepter A 383</p> 	 <p>10x</p>	 <p>1000x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 141</p>	<p>Cylinder A 394</p> 	 <p>10x</p>	 <p>1000x</p>	<p>Angiosperm Family: Scrophulariaceae Genus: <i>Buddleja</i> L.</p>



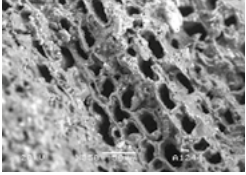


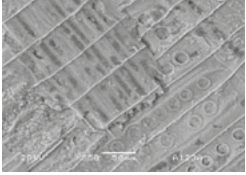


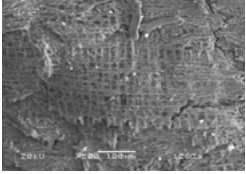


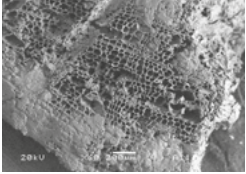
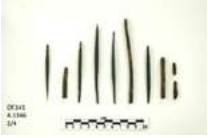
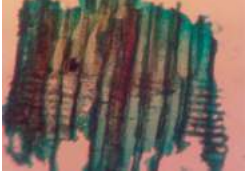
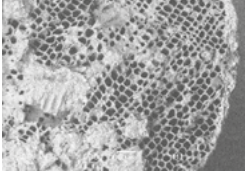


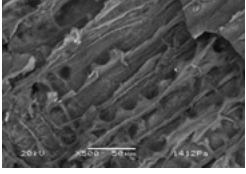
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

<p>OF 141</p>	<p>Dart A 539</p> 	 <p>40x</p>	 <p>100x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus ayacahuite</i></p>
<p>OF 141</p>	<p>Cylinder (<i>orejera</i>) A 542</p> 	 <p>10x</p>	 <p>200x</p>	<p>Angiosperm Family: Scrophulariaceae Genus: <i>Buddleja</i> L.</p>
<p>OF 141</p>	<p>Dart A 1482</p> 	 <p>40x</p>	 <p>400x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Abies</i> Kunth.Schltld. et Chan</p>
<p>OF 141</p>	<p>Anthropomorphic mask A 339</p> 	 <p>40x</p>	 <p>600x</p>	<p>Angiosperm Family: Betulaceae Genus: <i>Alnus</i> H.B.K</p>
<p>OF 141</p>	<p>Cylinder-orejera A 662</p> 	 <p>10x</p>	 <p>180x</p>	<p>Angiosperm Family: Scrophulariaceae Genus: <i>Buddleja</i> L.</p>
<p>OF 141</p>	<p>Serpentiform scepter A 1030</p> 	 <p>10x</p>	 <p>100x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus ayacahuite</i> Ehr.</p>
<p>OF 141</p>	<p>Serpentiform scepter A 1245</p> 	 <p>40x</p>	 <p>300x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>


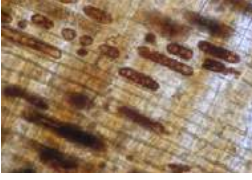
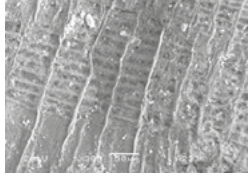


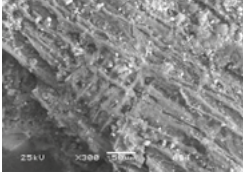

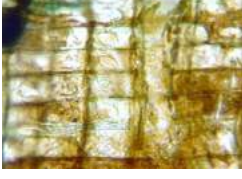
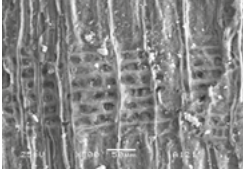


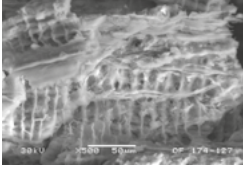



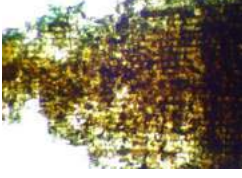
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

<p>OF 141</p>	<p>Serpentiform scepter A 1244</p> 	 <p>20x</p>	 <p>350x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 141</p>	<p>Bone-shaped scepter A 123</p> 	 <p>40x</p>	 <p>350x</p>	<p>Gymnosperm Family: Cupressaceae Genus: <i>Cupressus</i> L.</p>
<p>OF 141</p>	<p>Tlaloc mask A 1263</p> 	 <p>60x</p>	 <p>200x</p>	<p>Angiosperm Family: Betulaceae Genus: <i>Alnus</i></p>
<p>OF 141</p>	<p>Breastplate (<i>anáhuatl</i>) A 111</p> 	 <p>40x</p>	 <p>60x</p>	<p>Gymnosperm</p>
<p>OF 141</p>	<p>Bunch of rods A 1346</p> 	 <p>10x</p>	 <p>100x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 141</p>	<p>Tlaloc jug A 1412</p> 	 <p>40x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>



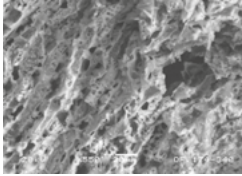

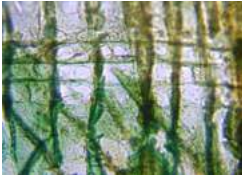
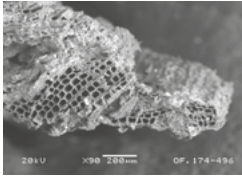

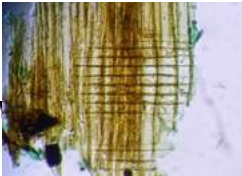
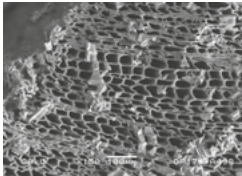


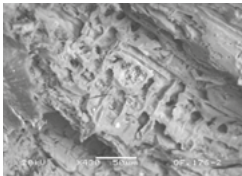


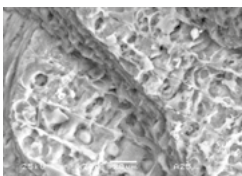


Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

<p>OF 163</p>	<p><i>Techálotl</i> A 233</p> 	 <p>40x</p>	 <p>300x</p>	<p>Gymnosperm</p>
<p>OF 174</p>	<p>Ear flare (<i>orejera</i>) A 84</p> 	 <p>10x</p>	 <p>300x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 174</p>	<p>Ear flare (<i>orejera</i>) A 121</p> 	 <p>40x</p>	 <p>300x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 174</p>	<p><i>Tzotzopaztli</i> A 127</p> 	 <p>10x</p>	 <p>500x</p>	<p>Gymnosperm</p>
<p>OF 174</p>	<p>Cylinder A 129</p> 	 <p>40x</p>	<p>No SEM record</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 174</p>	<p>Tlaloc jug A 265</p> 	 <p>10x</p>	<p>No SEM record</p>	<p>Angiosperm</p>

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

<p>OF 174</p>	<p>Tlaloc Mask A 340</p> 	 <p>10x</p>	 <p>550x</p>	<p>Angiosperm</p>
<p>OF 174</p>	<p>Serpentiform scepter A 496</p> 	 <p>40x</p>	 <p>90x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 174</p>	<p>Serpentiform scepter A 498</p> 	 <p>10x</p>	 <p>150x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 176</p>	<p>Pectoral <i>Anáhuatl</i> A2</p> 	 <p>40x</p>	 <p>430x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 176</p>	<p>Ear flare (<i>orejera</i>) A 25</p> 	 <p>10x</p>	 <p>700x</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>
<p>OF 176</p>	<p>Ear flare (<i>orejera</i>) A 26</p> 	 <p>40x</p>	<p>No SEM record</p>	<p>Gymnosperm Family: Pinaceae Genus: <i>Pinus</i> L.</p>

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

The genera of angiosperms *Alnus* sp. (alder) grows in conifer forests and gallery forests, on riverbanks and humid slopes of temperate forests. Finally, *Buddleja* sp. (butterfly bush) can be found among the vegetation of grasslands and conifer forests (Conabio, 2020; Comisión Nacional Forestal [Conafor], 2020; Rzedowski, 2006, p. 367).

A review of the density values of the species identified was also carried out, in order to complement the results obtained up till then and assess, from a multidisciplinary perspective, certain aspects regarding the collection's state of conservation, its constituent materials and formal characteristics. This was done to comprehensively understand the collection being studied and evaluate if this feature was related to the physical-mechanical properties of the woods identified. In this regard, it is worth mentioning that this type of approximation to archaeological resources, despite seeking to supplement the information regarding the state of conservation, the mechanisms and effects of its deterioration, also contributes to our knowledge and analysis of cultural objects from different viewpoints. Thus, it will foster collating and connecting the different results obtained, which will also support future approaches to the objects under study. The revision of density values was based on the classification by Sotomayor (2005), who ranked Mexican densities as: very low, low, medium and high, according to parameters going from 0 to over 800 kg/m³ (Figure 8).

FIGURE 8.
 Classification of
 wood density (kg/m³)
 (Source: Sotomayor,
 2005).

Sotomayor (2005) clasificación	Density (kg/m ³) Dry weight/green volume
Very low	Menor de 200
Low	201-400
Medium	401-600
High	601-800
Very high	Higher than 800

Of the group of gymnosperms (conifers), the wood of *Pinus* sp. (pine) has numerous species, whose densities oscillate between low and medium (395 to 540 kg/m³). Specifically, the wood of *Pinus ayacahuite* (Mexican white pine) has a medium density of 400 kg/m³ (Ordóñez & Col., 1990, in Sotomayor, 2005, p. 15). The wood of *Abies religiosa* (oyamel fir) is low-density (380 kg/m³) (Echenique, & Becerra, 1972, in Sotomayor, 2005, p. 15), whilst both *Cupressus* sp. (cypress) (430 kg/m³) (Erdoiza, & Castillo, 1992, in Sotomayor,

2005, p. 15) and *Taxodium* sp. (Montezuma cypress) (430 kg/m³) have medium densities (Global Wood Density, 1998, taken from Ordóñez et al., 2015, p. 18).

Within the group of angiosperms, *Alnus* sp. (alder) presents a medium density (430 kg/m³) (Tortorelli, Ordóñez, & Col., in Sotomayor, 2005, p. 18), however we were unable to locate the density of *Buddleja* sp. (butterfly bush) in Mexican species. In the latter case a general figure was obtained, the value of which fluctuated between 780 and 790 kg/m³ (MAE, & FAO, 2014, p. 133), hence the butterfly bush is classified as the only high-density wood in this first group studied.

REVIEW OF RESULTS

Although objects made of wood are not frequently found in archaeological excavations, mainly due to the vulnerability of its components, thanks to accounts by chroniclers such as fray Bernardino de Sahagún we know that the carpenters and carvers during Mexica times were skilled artisans to whom all types of structures, objects and ornaments were entrusted (López et al., 2003, p. 152-154). Likewise, in Sahagún's *Florentine Codex* reference is made to the trees and plants existing in the Valley of Mexico (Sahagún, 1979, lib. XI, ff. 110r-112v). The great opportunity to preserve and study the objects recovered in the Proyecto Templo Mayor enables us to corroborate this information. The results obtained in this first phase confirm the use of plants and trees close to the Valley of Mexico. On this subject it must be noted that the conifer forests, or Mexican pine forests, followed by gallery forests, are located on the Trans-Mexican Volcanic Belt (approximately on parallels 19° and 20° N), and that the surface of Mexico City is exactly within this axis, with a relief defined by mountains and a valley (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi], 2021; Rzedowski, 2006, p. 23). This information confirms, as mentioned in the historical sources, the proximity of the Valley with the surrounding vegetation.

From the total samples analyzed, a large percentage of the wood came from gymnosperm (conifer), mainly from the Pinaceae family, genus *Pinus* (pine). It should be pointed out that, precisely in those cases, the anatomical elements presented smooth-bordered ray tracheids, which led to defining them as *soft pine* species; in other words, they have less resin compared with hard pines. This could be linked to the intention when choosing the species, that is to say, perhaps the carpenters and carvers of the time knew the charac-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

teristics of the wood species they could select and use to achieve better results, because soft pines, having less resin, would most likely have been easier to carve and shape (Figure 9).

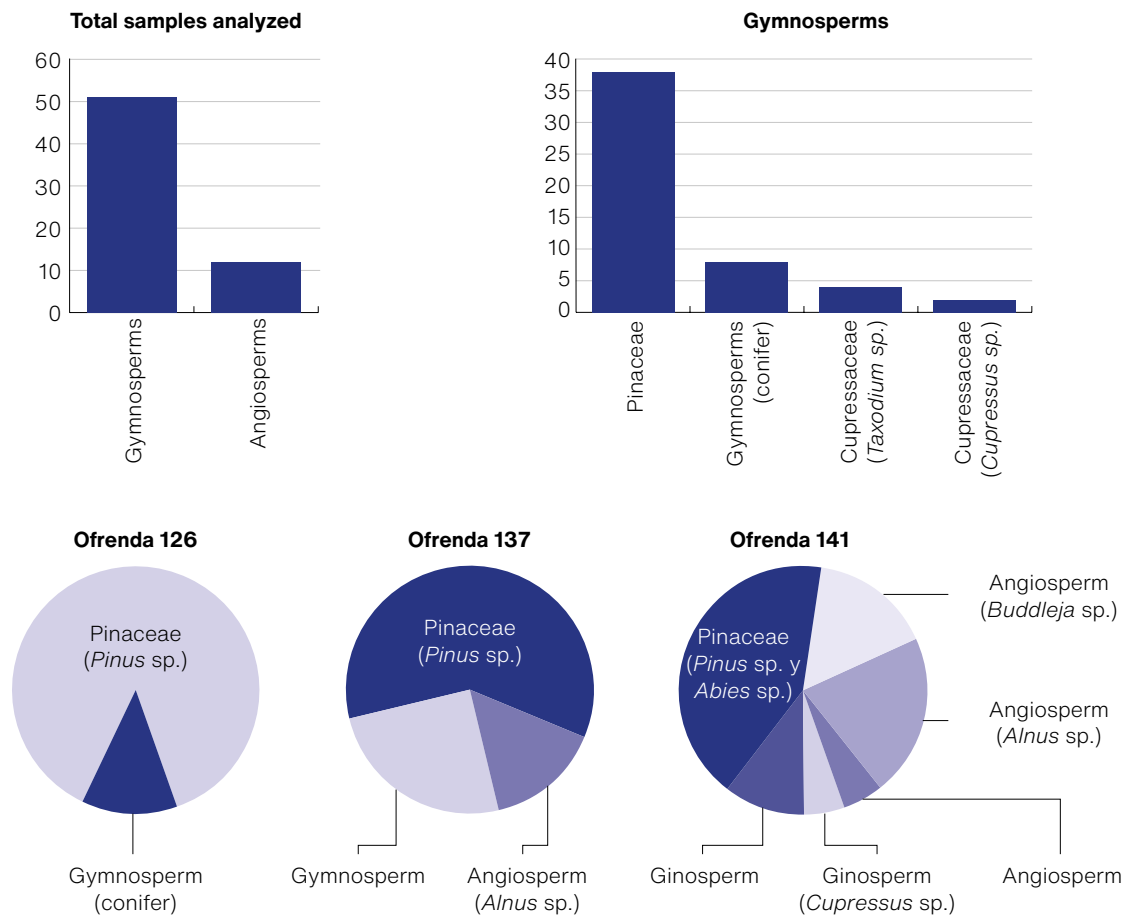


FIGURE 9. Results obtained in the first group of samples. A predominance of conifers, mainly from the Pinaceae family, is observed (Analysis: Conservation Team of the Proyecto Templo Mayor and Biology Lab [ENCRYM], 2021; courtesy: PTM-INAH).

It was equally interesting to review the information provided by the density values for the species analyzed. That value for (dry) wood as a raw material directly impacts, together with the other physical-mechanical properties, and is a reliable indicator of mechanical resistance (Bodiq, & Jane, in Sotomayor, 2005, p. 6). The data obtained indicated a choice of wood with medium densities in most of the samples, that is, those that would not only be resistant but also optimal for carving.

As for measuring the effectiveness of the stabilization process with synthetic sugars, the observations under the scanning elec-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

tron microscope verified that the crystallization of sugars within the vegetal structures contributed to the thickening of the cell walls. This was noted with both methods of substitution, whereas in the samples subjected to controlled drying —with no sugar infiltration— weakening and fracturing in the vegetal structures were detected. The observations of the samples coincided, moreover, with regular inspections and monitoring carried out on the stabilized objects. Thus the collection’s stability has been confirmed for both the short and medium-term (Figure 10).


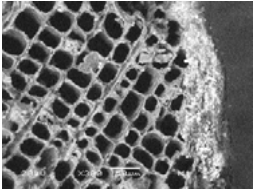

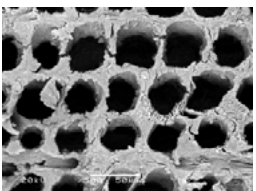

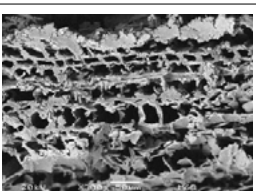
Tied with rods. Ofrenda 141 (A 1346)		
Method / variable	Results at a glance	
Substitution with Lactitol monohydrate		 300x
Substitution with Lactitol + 10% Trehalose		 500x
Controlled drying. Loss of moisture without impregnation		 300x

FIGURE 10. Infiltration process with synthetic sugars. Evaluation of results under scanning electron microscope (Table: Conservation Team of the Proyecto Templo Mayor, Biology Lab [ENCRYM] and Sub-directorate of Laboratories and Academic Support [INAH] 2016; courtesy: PTM-INAH).

Finally, the taxonomic identifications have led to certain observations regarding the species identified and their relationship with the established typologies. The entire array of samples obtained from different scepters (in the form of a bone, *Techálotl*, *tlahuitímetl*, serpentiform, deer head and *chicahuaztli*) were identified as gymnosperms (conifers), mainly from the Pinaceae family. This could

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

be due to the ease in shaping such wood, which comes from correspondingly soft pines and has a medium density. One must not forget, however, that a large percentage of the 62 samples identified are from gymnosperms, chiefly from that same family: Pinaceae. Therefore, we must continue with the identification of more elements, in order to achieve a greater grasp of this domain.

The results and their relationship with the established typologies have also led to certain other questions being posed. A noteworthy case concerns the two Tlaloc masks from Ofrenda 141, which were determined to be *Alnus* sp. The analyses revealed that the nose on one of these masks (A 1221) was carved in a different manner to the rest of the mask, to be added later. Following the identification of the wood for the nose being *Pinus ayacahuite*, certain queries inevitably arose. It would be interesting to comprehend the reasons why different types of wood were used to assemble parts of the same element. Perhaps it was due to the availability of materials at the time it was created, to the artisan's skills or to the differences in density and ease to carve each part. This research will continue to delve into these issues (Figure 11).

FIGURE 11. Masks of Tlaloc in Ofrenda 141 (A 1263 and A 1221) (Photos: Mirsa Islas Orozco, 2015; courtesy: PTM-INAH, Mexico).



CONCLUSIONS

From the outset of the PTM, its specialists have always worked in a multidisciplinary manner. It can be stated that over more than 40 years of work, archaeology has been accompanied by conservation, and this research once again confirms this fact. Throughout this work the different disciplines have integrated and comple-

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

mented each other, in order to obtain deeper knowledge about the wooden objects recently recovered in the Templo Mayor.

Thus, this multidisciplinary research demonstrates that such approaches to a set of cultural objects allow us to obtain information that will increase our knowledge and understanding of the case under study. Although the main objective established for the collaboration between the PTM and the Laboratorio de Biología at the ENCRYM was knowledge of the wood species in order to measure and evaluate their state of conservation and relationship with the stabilization process, the taxonomic identifications of this first phase have also enabled us to complement different approaches to the analysis of this unparalleled collection.

Studies will continue to advance and complement each other with the results obtained during subsequent phases of this research, in order to identify coincidences with regard to species, typologies, state of conservation, stabilization processes and specific characteristics of the context.

ACKNOWLEDGEMENTS

The first phase of this work benefited from the support of doctor Alejandra Quintanar Isaías, researcher at the Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAM-I, Mexico) (Quintanar, 2013) and Cristina Adriano Morán, researcher at the Instituto de Investigaciones Antropológicas belonging to the Universidad Nacional Autónoma de México (IIA-UNAM). The taxonomic identifications carried out in the Laboratorio de Biología at the ENCRYM were performed by L. Patricia Olvera Coronel. The SEM observations were made with the assistance of engineer Mario Monroy, from the Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, INAH.

REFERENCES

Alonso, A. (1996). *Madera arqueológica anegada: una guía para su estudio y conservación* [Bachelor's thesis in Restoration of Movable Property]. Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía-Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Alonso, A. (2011). La conservación de bienes arqueológicos de madera. *Arqueología Mexicana*, 108, 56-60.

Alonso, A., Imazu, S., Mendoza-Anaya, D., Morgos, A., & Tzompantzi-Reyes, M. T. (September 22nd to 27th, 2002). *The lactitol conservation of wet poly-*

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

chrome wooden objects found in a 15th-century Aztec archaeological site in México [Conference presentation]. ICOM Committee for Conservation 13th Triennial Meeting, Río de Janeiro.

Alonso, A., & Tran, K. (2010). *Nueva tecnología aplicada a la restauración y estudio de una escultura arqueológica de madera*. Instituto Nacional de Antropología e Historia (Colección Científica).

Barajas, M., Sanromán, A., Hernández, K. V., & Mancilla, M. (2019). La conservación y el análisis de la madera arqueológica en el Proyecto Templo Mayor. In L. López Luján y X. Chávez Balderas (Coords.), *Al pie del Templo Mayor. Estudios en honor de Eduardo Matos Moctezuma* (pp. 339-362). El Colegio Nacional.

Conabio. (2020). Biodiversidad mexicana. Vecinos verdes. Aile, Aliso, Hilit. *Alnus acuminata* subsp. *arguta*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctoss/9-betul1m.pdf

Conafor. (2020). SIRE-Paquete tecnológico. Serie Maderas de México. *Pinus ayacahuite*. Comisión Nacional Forestal. <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/953Pinus%20ayacahuite.pdf>

Cruz, G. (2015). *Identificación de materiales inorgánicos arqueológicos provenientes del Templo Mayor*. Technical report of the Laboratory of Biology of the ENCRYM delivered Proyecto Templo Mayor del INAH.

De la Paz, C., Olvera, L. P., & Corral, G. (1982). Estudio anatómico de la madera de 26 especies de angiospermas de clima templado. *Boletín Técnico de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos* (91).

García, L., Guindeo, A., Peraza, C., & De Palacios, P. (2003). *La madera y su anatomía. Anomalías y defectos, estructura microscópica de coníferas y frondosas, identificación de maderas, descripción de especies y pared celular*. Fundación Conde del Valle de Salazar/Ediciones Mundiprensa/AiTim.

IAWA Committee. (1989). IAWA List of microscopic features for hardwood identification. *IAWA Bulletin*, 10(3), 219-332.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
 JULY-DECEMBER 2021

Inegi. (2021). *Continuo Nacional Topográfico*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/territorio/relieve.aspx?tema=me&e=09>

López, L. (1993). *Las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

López, L. (2014). El Proyecto Templo Mayor (2007-2014). *Arqueología Mexicana, El Templo Mayor. A un siglo de su descubrimiento*, sp. ed. (56), 76-78, 86-69.

López, L., Torres, J., & Montúfar, A. (2003). Los materiales constructivos del Templo Mayor de Tenochtitlan. *Estudios de Cultura Náhuatl*, 34, 137-166.

MAE & FAO. (2014). *Propiedades anatómicas, físicas y mecánicas de 93 especies forestales*. Ministerio del Ambiente del Ecuador/Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Montúfar, A. (1999). Estudio arqueobotánico del subsuelo. In E. Matos (Coord.), *Excavaciones en la Catedral y el Sagrario Metropolitanos* (pp. 111-115). Programa de Arqueología Urbana-Instituto Nacional de Antropología e Historia (Colección Obra Diversa).

Morgos, A., Imazu, S., & Ito, K. (2008). A summary and evaluation of 15 years research, practice and experience with Lactitol Methods developed for the conservation of waterlogged, degraded archaeological wood. In *ICOM, 15th Triennial Conference* [Conference proceedings] (pp. 1074-1081). Allied Publishers.

Morgos, A., Imazu, S., & Ito, K. (2015). Sugar conservation of waterlogged archaeological finds in the last 30 years. En *Condition.2015.Conservation and Digitalization* (pp. 15-21). National Maritime Museum.

Nabors, M. (2006). *Introducción a la botánica*. Pearson Educación.

Ordóñez, J. A. B., Galicia, N., Venegas, N. J., Hernández, T., Ordóñez, M. de J., & Dávalos-Sotelo, R. (2015). Densidad de las maderas mexicanas por tipo de vegetación con base en la clasificación de J. Rzedowski: compilación. *Madera y Bosques*, 21, 77-126.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Quintanar, A. (2013). *Identificación de la madera de piezas provenientes de la Ofrenda 141 del Proyecto Templo Mayor*. Technical report of the Laboratory of Anatomy and Technology of Wood of the UAM-I delivered to Proyecto Templo Mayor del INAH.

Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México* (digital edition). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Sahagún, B. de. (1979). *Códice Florentino. Manuscrito 218-20 de la Colección Palatina de la Biblioteca Medicea Laurenziana* (facs. ed. 3). Archivo General de la Nación/Secretaría de Gobernación.

Sánchez-González, A. (2008). Una visión actual de la diversidad y distribución de los pinos de México. *Estado del Arte. Madera y Bosques*, 14(1), 107-120.

Sánchez, G. M., Alonso, A., & Escalante, M. F. (2017). Estudio comparativo de sistemas de consolidación y flexibilización (almidón-PEG, quitina-PEG y lactitol-PEG) para la conservación de objetos de fibras duras provenientes de contextos arqueológicos secos y húmedos en México. *Intervención*, 8(15), 5-22.

Sandoval, E. (2005). *Técnicas aplicadas al estudio de la anatomía vegetal*. Universidad Nacional Autónoma de México (Cuadernos del Instituto de Biología, 38).

Sierra, J. L. (2003). La conservación de la madera arqueológica subacuática. Museo y Centro Nacional de Investigaciones Arqueológicas Submarinas. *Monte Buciero* (9), 225-266.

Sotomayor, J. R. (June, 2005). Características mecánicas y clasificación de la madera de 150 especies mexicanas. *Investigación e Ingeniería de la Madera*, 1(1), 1-24.

Unger, A., Schniewind, A., & Unger, W. (2001). *Conservation of Wood Artifacts. A Handbook*. Library of Congress.

ABOUT THE AUTHORS**María Barajas Rocha**

Proyecto Templo Mayor (PTM)-Museo del Templo Mayor (MTM),
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Mexico

mariabarajas35@yahoo.com.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3555-6167>

Bachelor in Restoration of Objects by the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía, of the Instituto Nacional de Antropología e Historia (ENCRYM-INAH, Mexico), with a master's in Museology by that same institution. She has worked as a specialist in museums and archaeological conservation in the Museo Nacional de Antropología, the Museo Nacional de Historia and the Museo del Templo Mayor. She has coordinated several conservation and restoration projects, the most noteworthy being the restoration project of the monumental relief of goddess Tlaltecuhltli, which in 2011 won the INAH Paul Coremans Prize for best research work. Coordinates restoration in the Proyecto Templo Mayor, INAH.

Lilia Patricia Olvera Coronel

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Mexico

lpaty_oc@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7340-5178>

Biologist by the Facultad de Ciencias of the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), with a master's degree. Head researcher at the Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP, Mexico) and collaborator with the Laboratorio de Biología (ENCRYM, Mexico). Her line of research has been the anatomy of wood and the identification of micromycete fungi, with over 30 publications. She has given a great number of courses, tutored theses and taken part in projects that study organic materials in cultural objects.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Gabriela Cruz Chagoyán

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museología (ENCRYM),
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Mexico

gabrielacruzchagoyan@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2166-5656>

Biologist by the Facultad de Ciencias of the Universidad Nacional Autónoma de México (FC-UNAM). Master's in Museology by the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM, Mexico). Ph.D. candidate in Cultural Anthropology at the Centro de Investigación en Docencia y Humanidades del Estado de Morelos, Mexico. Founder and projects coordinator of the Laboratorio de Biología at the ENCRYM (1989–2017). Lines of research: bio-deterioration and identification of pests (microorganisms and insects) that deteriorate cultural assets as well as their control; identification and recording of constituent organic materials of cultural objects. Retired as of 2017, executor and collaborator in specific cultural heritage projects.

Irais Velasco Figueroa

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museología (ENCRYM),
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Mexico

irais.vf@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6128-1748>

Biologist by the Universidad Autónoma Metropolitana (UAM, Mexico), with a Master's in Teaching. She currently heads the Laboratorio de Biología (ENCRYM, Mexico), where she teaches courses in the B.A. program in Restoration and collaborates in projects of the Seminario-Taller de Bienes Culturales. Her line of research is the study of the ENCRYM xylotheque, the anatomical and taxonomic identification of organic materials, mainly wood and fibers, as well as the characterization of bio-deterioration for the handling and control of cultural heritage.

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Adriana Sanromán Peyron

Proyecto Templo Mayor (PTM)-Museo del Templo Mayor (MTM),
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Mexico

asanromanp@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8573-4075>

Bachelor's degree in Restoration by the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía, of the Instituto Nacional de Antropología e Historia (ENCRyM-INAH, Mexico). She has specialized in archaeological and ethnographic conservation as well as in teaching about archaeological conservation. In 2007 she received the INAH Francisco de la Maza Prize for the best work in conservation of architectural and urban heritage, for her participation in the project that restored the facade of the Church of Santo Domingo de Guzmán in San Cristóbal de Las Casas, state of Chiapas.

Go to English version

Intervención, Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museologíawww.revistaintervencion.inah.gob.mx | revista_intervencion@encrym.edu.mxJULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021

Intervención, Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museología de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía, del Instituto Nacional de Antropología e Historia (ENCRYM-INAH, México) es una publicación digital, bilingüe, de acceso abierto, arbitrada e indexada, de circulación semestral, cuyo objetivo principal es promover la difusión del conocimiento, los avances y las reflexiones en torno de la investigación, la práctica y la formación profesional en los campos y disciplinas afines a la conservación, restauración, museología, museografía, gestión y estudio del patrimonio cultural entre la comunidad académica nacional e internacional, con un énfasis en América Latina.

Intervención convoca a profesores e investigadores de instituciones nacionales e internacionales, profesionales en activo o en formación, a presentar contribuciones inéditas, originales y que no hayan sido postuladas simultáneamente en otro órgano editorial, para ser publicadas en las ediciones 2022 y 2023, de acuerdo con las siguientes normas editoriales:

ESTRUCTURA

Acorde con los estándares de revistas científicas arbitradas, todas las postulaciones deberán incluir: resumen y palabras clave (en inglés y español), desarrollo debidamente referenciado, con aparato crítico y referencias (en formato APA) y síntesis curricular de cada uno/a de los/las autor/a/es/as. La orientación y extensión dependerá del tipo de contribución.

TIPOS DE CONTRIBUCIÓN**Ensayo**

Argumentación mayoritariamente conceptual o teórica. Se enfoca en proponer una idea o argumento original, generalmente en torno de un aspecto puntual

o específico, que es desplegado mediante el debate crítico con la literatura del campo. Su tono y estilo suelen ser de mayor carácter narrativo y personal que el de un artículo de investigación. Puede o no tener subsecciones para estructurar el hilo narrativo, según el estilo del/la autor/a. No necesita abordar de forma explícita la metodología empleada. Su extensión es mínima de 8 y máxima de 10 páginas (sin contar referencias, anexos o recursos gráficos). Este tipo de postulación es arbitrada mediante revisión por pares ciegos.

Artículo de investigación

Texto que presenta, de forma estructurada y sustentada, la resolución a un problema de investigación. Puede o no estar fundamentado en trabajo de campo (según la naturaleza del tema en cuestión), pero sí debe tener un desarrollo completo: contexto, antecedentes, pregunta de investigación (o hipótesis si aplica), estado del arte, metodología y resultados de la investigación. Por ello, debe presentar una serie de subsecciones para el adecuado abordaje de los distintos elementos. En cuanto a su enfoque, puede abarcar tanto estudios de caso, como estudios comparativos y estudios multicausales. Su extensión es mínima de 10 y máxima de 13 páginas (sin contar referencias, anexos o recursos gráficos). Este tipo de postulación es arbitrada mediante revisión por pares ciegos.

Informe académico

Tiene un carácter predominantemente técnico y documental, con el objetivo de socializar los procesos, decisiones y resultados, relativos a una intervención práctica, el desarrollo de algún proyecto o de una investigación aplicada. Es, por tanto, una memoria sobre una experiencia profesional ya sucedida. Incluye elementos del contexto, antecedentes o balance teórico, pero su enfoque fundamental es el de comunicar

los procesos y resultados de la intervención, proyecto o investigación aplicada; deberá constituir la parte más significativa del texto. Su extensión es mínima de 8 y máxima es de 10 páginas (sin contar referencias, anexos o recursos gráficos). Este tipo de postulación es arbitrada mediante revisión por pares ciegos.

Reseña

Revisión de un libro, evento o exposición que, a la par de describir o relatar sus principales elementos constitutivos, realiza una evaluación crítica sobre dichos elementos; tanto en sus fortalezas, como en los aspectos controversiales, perfectibles o que ameritan mayor discusión o profundización. Por tanto, las reseñas deben mantener un balance analítico para evitar convertirse en apologías a los autores, textos o eventos reseñados. Su extensión es mínima de 3 y máxima de 5 páginas (sin contar referencias, anexos o recursos gráficos). Este tipo de postulación no es arbitrada por pares ciegos, pero sí es evaluada internamente por un miembro del Comité Editorial de Revista *Intervención* (CERI).

NO SE ACEPTARÁN TEXTOS QUE REBASAN LAS EXTENSIONES SEÑALADAS

REVISIÓN

Todas las contribuciones se someterán a valoración y evaluación (predictamen interno) por el CERI conforme a las Directrices para Autores (DA). Las postulaciones que no cumplan con los requerimientos mínimos de una contribución académica no pasarán a la revisión por pares ciegos y el/la autor/a será notificado/a. Las postulaciones de ENSAYO, ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN e INFORME ACADÉMICO que cumplan los requerimientos académicos especificados en las (DA) serán evaluados por especialistas en la materia propuesta —pares ciegos—, revisores externos. El dictamen final será revisado por el CERI los resultados son inapelables y se notificarán por escrito a los autores, quienes, según su caso, ajustarán las contribuciones a los resultados de la revisión. Una vez realizadas las correcciones se realizará un cotejo para comprobar que el/la autor/a ha cumplido con las recomendaciones de mejora y ajustes obligatorios, en caso de aplicar.

LINEAMIENTOS PARA LA PREPARACIÓN Y ENVÍO DEL MANUSCRITO

Con el fin de dar viabilidad al proceso de evaluación, dictamen y publicación, el/la autor/a deberá(n) ajustar el trabajo a los siguientes requisitos:

Texto

- Escrito en español o inglés, capturado en procesador de texto Microsoft Word, fuente Arial de 12 puntos, interlineado a 1.5, página tamaño carta con márgenes de 2.5 cm de cada lado. (sin texto predictivo en formato simple) Títulos principales en redondas, **subtítulos en negritas**, **segundos subtítulos en negrita cursiva** y **terceros subtítulos en cursivas**.
- Citas referenciadas de acuerdo con el Sistema APA (ejemplo: Ramírez, 2002, p. 45). Las citas textuales de extensión igual o menor a cinco líneas se presentarán entre comillas integradas al texto; las mayores a cinco líneas, en párrafo a bando, sangrado a la izquierda en tamaño de 11 puntos.
- Notas a pie de página numeradas de forma consecutiva y sólo si son estrictamente necesarias como aclaración o complemento.

Referencias

Presentadas al final del texto en orden alfabético siguiendo el Sistema APA.

Resumen y abstract

Escrito en español e inglés, con extensión máxima de 120 palabras.

Palabras clave

Entre 3 y 5 conceptos en español e inglés.

Síntesis curricular

Integrar: Nombre completo sin abreviaturas del autor/a o de los autores/as, adscripción institucional o privada, según sea el caso, correo electrónico, identificador ORCID, formación académica, trayectoria destacada, proyectos, investigaciones y publicaciones recientes en un máximo de 120 palabras.

Pies de figuras

Numeradas conforme a las indicaciones dadas en el texto, con leyenda que especifique el contenido, autor, año de producción, créditos o fuente.

Archivos electrónicos de las figuras

Hasta doce figuras (esquemas, fórmulas, tablas, fotos, dibujos, mapas, planos, etc.) con un tamaño de 29 cm por su lado mayor, en formato tiff y con resolución de 300 dpi, que deberán cargarse por separado en archivos numerados consecutivamente de acuerdo con su orden de aparición en el desarrollo del texto, señalando su ubicación exacta dentro de cada apartado. Así mismo, se solicita una fotografía de 28 cm de alto a 300 dpi para la pleca decorativa. Para más información consultar Directrices para Autores (DA). Las tablas, esquemas, fórmulas y cualquier recurso que integre texto, deberá ser entregado en formato editable para realizar la corrección de estilo, traducción y diseño para publicación, si el texto pasa el dictamen por pares ciegos.

El/la/los autor/a/es, serán responsables de solicitar los permisos de reproducción de cada una de las figuras que integren su texto a las dependencias o instituciones que resguarden o tengan los derechos de estas. Estos permisos deberán ser remitidos. Si no se cuenta con los permisos correspondientes las figuras (fotografías, esquemas, planos, tablas, etc.) serán retiradas del texto.

Entrega/postulación

La entrega se realiza únicamente en versión electrónica mediante el sistema de gestión editorial Open

Journal System (OJS). La postulación deberá estar completa, es decir, incluir: texto (título, resumen, palabras clave, cuerpo del texto, referencias, lista de figuras (si aplica), imágenes (si aplica), datos de autor y síntesis curricular.

Conflictos de interés

Si los postulantes identifican cualquier relación entre los autores del artículo, editores o revisores de la que pudiera derivarse algún conflicto de intereses, se deberá informar al correo revista_intervencion@encrym.edu.mx para evaluar el caso. *Intervención* se apega a las normas del **Comité de Ética de las Publicaciones (COPE)** para garantizar la transparencia, independencia, objetividad, credibilidad y rigor científico de los trabajos publicados.

Dudas y preguntas

Comité Editorial de la Revista *Intervención*, Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía. General Anaya 187, col. San Diego Churubusco, C.P. 04120, Ciudad de México.

Correo electrónico:

revista_intervencion@encrym.edu.mx

Todas las contribuciones son sometidas a corrección de estilo y posterior traducción al idioma inglés, por lo tanto deben cumplir las normas editoriales de *Intervención*, del CERI, de la ENCRYM y del INAH.

Una vez aceptada la publicación, el autor deberá firmar una carta de Cesión de Derechos Patrimoniales al INAH. El contenido de las contribuciones y los derechos de reproducción de las figuras incluidas son responsabilidad del autor.

Portada: Máscara Tláloc de la Ofrenda 141 (A 1263) (Fotografía: Mirsa Islas Orozco, 2015; cortesía: Proyecto Templo Mayor, Museo del Templo Mayor, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México).

Ir a versión en españolJULIO-DICIEMBRE 2021
JULY-DECEMBER 2021*Intervención, Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museología*(English: *Intervention. International Journal of Conservation, Restoration and Museology*)www.revistaintervencion.inah.gob.mx | revista_intervencion@encrym.edu.mx

Intervención, published by the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía of the Instituto Nacional de Antropología e Historia (ENCRYM-INAH, Mexico) is a digital, bilingual, open-access, peer-reviewed and indexed biannual publication. It aims to promote the dissemination of knowledge, advances and thinking around the research, practice and professional training in the fields and disciplines related to conservation, restoration, museology, exhibition design, management and the study of cultural heritage among the national and international academic community, with a stress in Latin America.

Intervención invites academics from national and international institutions, whether consolidated or emerging professionals, to present unpublished, original contributions that have not been simultaneously postulated somewhere else, to be published in 2022-2023, in accordance with the following editorial guidelines:

STRUCTURE

Based on academic journal standards, all submissions must include: abstract, keywords, main body of text with sufficient and relevant cited literature, list of references (in APA format) and author bio.

The characteristics and length of the submission will depend on the type of contribution.

TYPES OF CONTRIBUTION**Essay**

A mostly conceptual or theoretical argumentative text. It focuses on proposing an original idea or argument, generally around a very specific aspect, which is elaborated through critical debate with the literature of the field. Its tone and style are often more narrative

and personal than that of a research article. It may or may not have subsections to structure the narrative thread, depending on the style of the author. It is not necessary to explicitly address the methodology used. Its length is a minimum of 8 and a maximum of 10 pages (without references, annexes, or graphic resources). This type of submission is refereed by double-blind peer review.

Research article

Text that presents, in a structured and rigorous manner, the solution to a research problem. It may or may not be based on field work (depending on the nature of the research), but it must incorporate a comprehensive content: context, background, research question (or hypothesis if applicable), state of the art, methodology and research results. Therefore, it must have a series of subsections for the proper development of the different elements. Regarding its approach, it can cover both case studies, comparative studies, and multi-case studies. Its length is a minimum of 10 and a maximum of 13 pages (without references, annexes, or graphic resources). This type of submission is refereed by double-blind peer review.

Academic report

It has a predominantly technical and documentary character, with the aim of socializing the processes, decisions, and results, related to a practical intervention, the development of a project or of an applied research. It is, therefore, a memory of sorts about a professional experience that has already taken place. It includes aspects of the context, background and/or theoretical balance, but its fundamental approach is to communicate the processes and results of the intervention, project, or applied research. Its length is a minimum of

8 and a maximum of 10 pages (without references, annexes, or graphic resources). This type of submission is refereed by double-blind peer review.

Reviews

Review of a book, event or exhibition that, while describing or relating its main constituent elements, makes a critical evaluation of said elements; both in its strengths, as in controversial or perfectible aspects, or those that merit further discussion or deepening. Therefore, the reviews must maintain an analytical balance to avoid becoming apologies to the authors, texts or events reviewed. Its length is a minimum of 3 and a maximum of 5 pages (without references, annexes, or graphic resources). This type of application is not refereed by double-blind peer review, but it is internally evaluated by a member of the Editorial Committee of *Intervención* journal (CERI, for its acronym in Spanish). THE PAPERS THAT EXCEED THE STATED EXTENSIONS WILL NOT BE ACCEPTED

Review process

All contributions will be subject to evaluation (internal pre-review) by the CERI in accordance with Author Guidelines AG (Author Guidelines). Applications that do not meet the minimum requirements of an academic contribution will not proceed to the peer review stage, and the author will be notified. ESSAYS, RESEARCH ARTICLES and ACADEMIC REPORTS that pass the first, internal, review, will be evaluated by external —double-blind— specialists in accordance with the AG. The CERI's decision will be final and the authors will be notified in writing, who, where appropriate, will adjust the contributions to the results of the review. Once the corrections have been made, a comparison will be made to verify that the author has complied with the recommendations and mandatory adjustments, depending on the case.

Guidelines for preparing the manuscript

In order to proceed to the peer-review and publication processes, the author's submission must follow these requirements:

Text

- Written in Spanish or English, in a Microsoft Word or similar word processor (without predictive text in plain format), 12-point Arial font, double 1.5 spacing, letter-size page with 2.5 cm margins on each side. **Main subtitles in bold, second-level subtitles in bold italics**, and *third-level subtitles in italics*.
- Verbatim quotes referenced according to the APA system (example: Ramírez, 2002, p. 45). Citations with an extension equal to or less than five lines will be presented between quotation marks embedded in the text; those greater than five lines, in paragraph by side, with a left indent in 11-point font.
- Footnotes numbered consecutively and only if they are strictly necessary as a clarification or complement.

References

Presented at the end of the text in alphabetical order following the APA system.

Summary

Written in English, with a maximum length of 120 words.

Keywords

Between 3 and 5 concepts in English.

Curriculum synthesis

Must contain: complete name of the author or authors, institutional affiliation or private if applicable, email, academic training, outstanding career, projects, research and recent publications in a maximum of 120 words. Please include your ORCID number.

Image/figure captions

Numbered according to the indications given in the text, with a caption that specifies the content, author, year of production, credits and/or source.

Electronic files of images/figures

Up to twelve figures (diagrams, formulas, tables, photos, drawings, maps, plans, etc.) with a size of 29 cm on their largest side, in tiff format and with a resolution of 300 dpi, which must be uploaded separately in numbered files consecutively according to their order of appearance, indicating their exact location within the text. A photograph of 28 cm high at 300 dpi for the cover of the article. For more information see the [AG](#) (Author Guidelines). The tables, diagrams, formulas and any image/figure that includes text, must be delivered in editable format to make the copy editing, translation and publication design.

The author/s, will be responsible for requesting the reproduction permissions of each of the figures included in their text to the agencies or institutions that protect or have the rights of these. The figures without reproduction rights (photographs, diagrams, plans, tables, and so on) will be removed from the text.

Delivery/submissions

Submission is only possible in electronic version through our Open Journal System ([OJS](#)). Submission must be complete, including text (title, abstract, keywords, body of the text, references, list of figures), images (if applicable), author data and bio.

Conflicts of interest

If the applicants identify any relationship between the authors of the article, editors or reviewers from which a conflict of interest could arise, they must email to revista_intervencion@encrym.edu.mx to evaluate the case. *Intervención* adheres to the standards of the [Committee on Publication Ethics \(COPE\)](#) to guarantee the transparency, independence, objectivity, credibility and scientific rigor of the published works.

Queries

Editorial Committee of *Intervención* journal, National School of Conservation, Restoration and Museography, General Anaya 187, col. San Diego Churubusco, C.P. 04120, Mexico City.

Mail:

revista_intervencion@encrym.edu.mx

All contributions are subject to style editing subsequent translation into the Spanish language, therefore and must comply with the editorial standards of *Intervención*, CERI, ENCRYM and INAH.

Once the publication has been accepted, the author must sign a letter of cession of rights to INAH. The content of the contributions and the reproduction rights of the included figures are responsibility of the author.

Front photograph: Máscara Tláloc of the Ofrenda 141 (A 1263) (Photograph: Mirsa Islas Orozco, 2015; courtesy: Proyecto Templo Mayor, Museo del Templo Mayor, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Mexico).