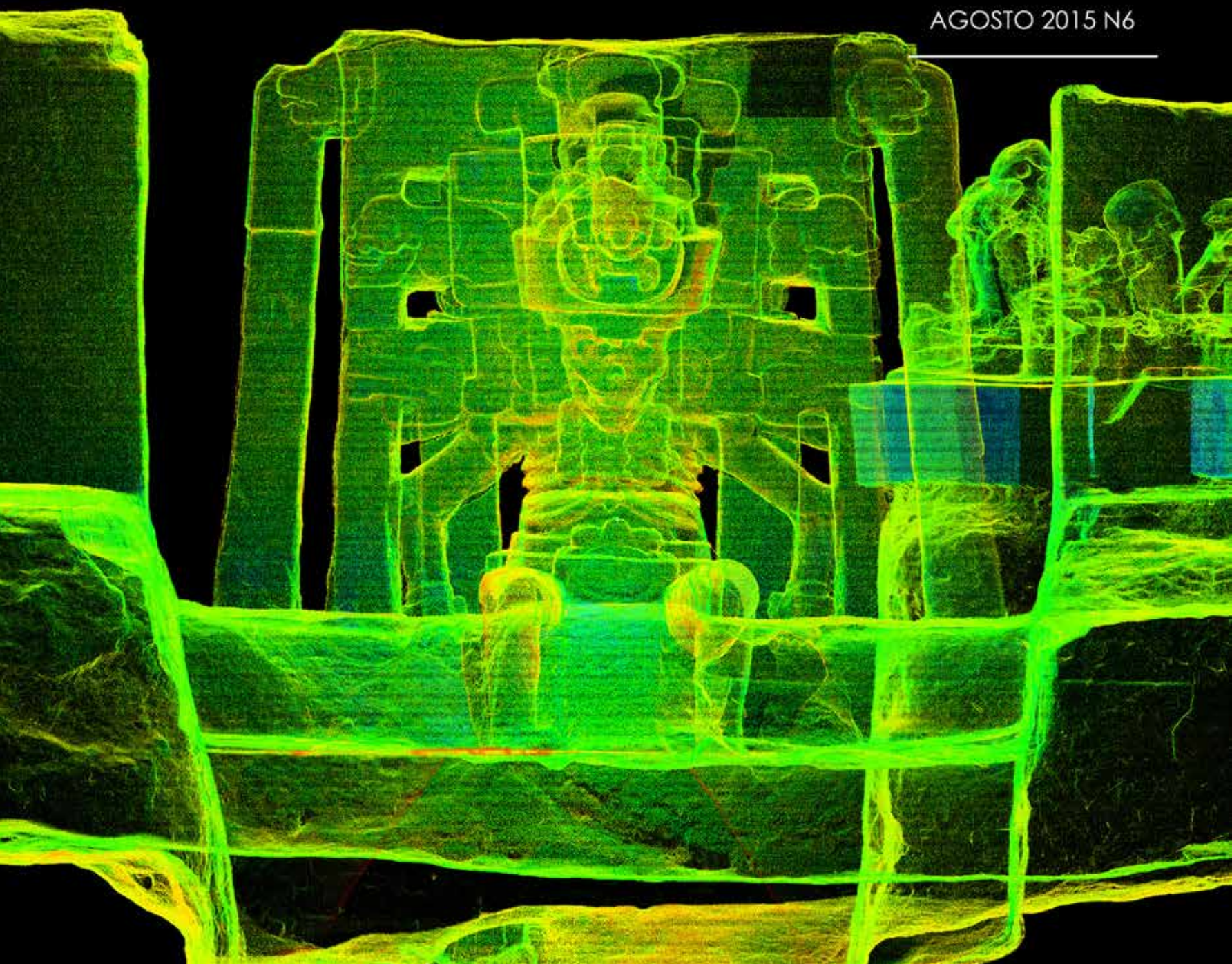


CR

conservación y restauración

AGOSTO 2015 N6





conservación y restauración

Boletín de la CNCPC AGOSTO 2015 N6

Consejo Nacional para la Cultura y las Artes

RAFAEL TOVAR Y DE TERESA
Presidente

Instituto Nacional de Antropología e Historia

MARÍA TERESA FRANCO
Directora General

CÉSAR MOHENO
Secretario Técnico

LETICIA PERLASCA NÚÑEZ
Coordinadora Nacional de Difusión

Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural
VALERIE MAGAR MEURS
Coordinadora Nacional

BLANCA NOVAL VILAR
Directora de Educación Social para la Conservación

MARÍA DEL CARMEN CASTRO BARRERA
Directora de Conservación e Investigación

Responsable del Área de Documentación y Comunicación
LUCÍA GÓMEZ ROBLES

Responsable del Área de Enlace y Comunicación
MARÍA EUGENIA RIVERA PÉREZ

Diseño Editorial
ALMA ITZEL MÉNDEZ LARA

Corrección de estilo
VALERIE MAGAR MEURS
LUCÍA GÓMEZ ROBLES
MARÍA EUGENIA RIVERA PÉREZ

Coordinación de la publicación
LUCÍA GÓMEZ ROBLES
MARÍA EUGENIA RIVERA PÉREZ

Ex Convento de Churubusco
Xicoténcatl y General Anaya s/n,
col. San Diego Churubusco, del. Coyoacán,
Ciudad de México

© INAH

Todas las imágenes han sido realizadas por personal de la CNCPC

Portada:
Modelos tridimensionales, vista frontal y corte (Laboratorio de Imagen
y Análisis Dimensional de la Coordinación Nacional de Monumentos
Históricos). CNCPC | © INAH, 2015

índice

04 Editorial

Valerie Magar Meurs

07 Proyectos y actividades

Documentación de elementos escultóricos
mayas en Campeche. Entrevista a Diana
Arano 8
Lucía Gómez Robles, María Eugenia Rivera Pérez
y Óscar Gutiérrez Vargas

El Registro de la forma en el Mural de Los
Bebedores (Cholula) 16
Dulce María Grimaldi

El uso del escáner láser 3D en la CNCPC. Retos
y perspectivas a futuro 40
Irlanda Frago Calderas

Levantamiento de alta definición con escáner
láser 3D. Estructura B Muro Este Zona Arqueológica
de Tula 45
Gilberto García Quintana, María Fernanda López
Armenta y Celedonio Rodríguez Vidal

Miradas desde el cielo hasta el corazón de la
tierra. Retratando a Mictlantecuhtli 51
Ana Bertha Miramontes Mercado

Los Sistemas de Información Geográfica,
una herramienta para la Conservación
del Patrimonio Cultural 57
Juan José Rivera Morán

Documentación in situ, caso de estudio:
el relieve de un pecarí del Palacio de Palenque,
Chiapas 62
Luz de Lourdes Herbert

68 Memoria

Trabajo en campo: los primeros años 69

75 Noticias

Pintura mural histórica en recuperación: Templo
de San Vicente Chicoloapan 76

El Señor de los Azotes: Cristo de gran
devoción 80

Murales históricos del Estado de Guerrero 84

Retablo virreinal en restauración: Izúcar de
Matamoros, Puebla 89

La conservación del Altar a Mictlantecuhtli 91

93 Agenda y Eventos



EDITORIAL

Los trabajos de Conservación, de Restauración y de Excavación. Irán siempre acompañados de la elaboración de una documentación precisa, en forma de informes analíticos y críticos, ilustrados con dibujos y fotografías como bien lo indica la carta de Venecia [Carta de Venecia, Artículo 16, 1964], la documentación es uno de los pasos obligados para quienes trabajan con el patrimonio cultural, pero la definición de sus objetivos, técnicas y métodos no es siempre sencilla. Aunque en muchos países se ha buscado estandarizar cierto tipo de información, la especificidad de cada tipo de patrimonio, en contextos específicos, dificulta esta tarea. Desde el punto de vista de la conservación, se recaba información relacionada con la historia de vida de los bienes culturales (ya sean objetos, archivos, colecciones o elementos dentro de sitios arqueológicos o históricos). Con esto se busca comprender la importancia y especificidad de cada bien, así como su evolución a lo largo de la historia (incluyendo intervenciones de conservación anteriores), que define su actual estado de conservación. Otro componente importante de la documentación es dejar un testimonio fidedigno de los tratamientos de conservación realizados. Toda esta información se encuentra en fichas, bases de datos, informes, inventarios y, cada vez más, en numerosos tipos de archivos digitales, no siempre fáciles de consultar.

En este nuevo número de CR se presentan varios ejemplos de documentación in situ que se enfrentan a situaciones muy diversas y que por ello plantean estrategias distintas para resolver las especificidades de cada caso, así como los formatos más adecuados para recabar información adaptada en calidad y precisión a los requerimientos de cada proyecto.

Diana Arano describe el sistema de registro que han desarrollado para la documentación de elementos decorativos en piedra y estuco en sitios arqueológicos de Campeche. Este sistema permite una toma de datos rápida y, al mismo tiempo, la generación de planimetrías estandarizadas que reducen la subjetividad y la interpretación de quienes recogen la información en la actualidad y de quienes posteriormente puedan usarla en el futuro. Este interesante sistema busca optimizar el uso de los recursos financieros y, a la vez, generar una documentación que permita la comparación entre diferentes estructuras o sitios. Juan José Rivera, del Centro INAH Zacatecas, presenta otro caso interesante; ante el reto de realizar un diagnóstico eficaz del estado de los bienes culturales del estado, se ha configurado un sistema de información geográfica, apoyándose en un programa de software libre desarrollado por INEGI, y la información recopilada en un catálogo previo de los inmuebles zacatecanos. También se presentan en este número reflexiones y proyectos que utilizan las nuevas tecnologías para la documentación y, más concretamente, el escaneado láser tridimensional. Irlanda Fragoso plantea una visión general de esta técnica y su aplicación en conservación, mientras que los arquitectos Gilberto García, María Fernanda López y Celedonio Rodríguez describen el levantamiento realizado en la estructura B de la zona arqueológica de Tula (Hidalgo). Ana Miramontes, por su parte, presenta los distintos estudios llevados a cabo en la escultura del Mictlantecuhtli en la zona arqueológica de El Zapotal (Veracruz), que también incluyen, entre otros, un levantamiento tridimensional. En este proyecto se realizaron, además, diversos análisis que ayudaron a evaluar el estado de conservación de este importante elemento escultórico.

Dulce María Grimaldi, después de más de una década de trabajos en el mural de Bebedores de la zona arqueológica de Cholula (Puebla), presenta unos impresionantes dibujos en gran formato de las pinturas realizadas en torno al 200 d.C., junto con el montaje fotográfico. El estudio detallado de las pinturas ha permitido comparar diferentes versiones de las pinturas, y mostrar tanto su estado

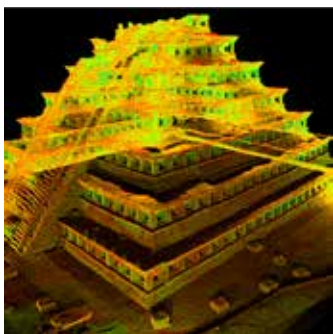
actual, como detalles de áreas de los cuales se tiene algún testimonio, y que se han deteriorado con el tiempo. Por último Luz de Lourdes Herbert y Martha Cuevas presentan un interesante ejercicio de documentación para la restauración de un pequeño relieve del sitio arqueológico de Palenque (Chiapas), el pecarí del Palacio, que se pretende devolver a su ubicación original después de esta labor de investigación.

En la sección memoria, se recupera información sobre la documentación in situ de los primeros proyectos de la CNCPC, y las noticias ofrecen datos sobre la restauración de los murales del edificio del Museo Regional de Guerrero y del retablo de San Bernardino de Siena proveniente de Izúcar de Matamoros (Puebla), así como el estado actual de los trabajos de la pintura mural del templo de San Vicente Chicoloapan (Estado de México), de la escultura del Señor de los Azotes de la capilla de Belén de Acampa de Xochimilco (Distrito Federal) y de la escultura de Mictlantecuhtli, en el Zapotal (Veracruz), mostrando una vez más la variedad de actividades en curso.

Con este número temático de CR, se espera contribuir a la discusión sobre el tema de documentación del patrimonio cultural con fines de conservación. Se espera aumentar con esto el cuerpo de metodologías para generar información confiable, clara, comparable y consultable, que pueda ser utilizada de manera analítica e incluso predictiva en un futuro, para mejorar nuestro desempeño en la conservación del patrimonio cultural.

Valerie Magar Meurs
Coordinadora Nacional de Conservación
del Patrimonio Cultural





PROYECTOS Y ACTIVIDADES

Proyectos para documentar

Este número de CR presenta una variada colección de sistemas de registro que se adaptan a las distintas problemáticas del patrimonio sobre el que la CNCPC y los Centros INAH de los estados realizan proyectos de conservación, apoyándose en las nuevas tecnologías, pero también en el ingenio y la experiencia.

▲ *Registro 3D de la Pirámide de los Nichos en El Tajín, Veracruz*
CNCPC | © INAH, 2015.

◀ *Fragmento de pintura mural de Los Bebedores de Cholula, Puebla.*
CNCPC | © INAH, 2008.

Documentación de elementos escultóricos mayas en Campeche. Entrevista a Diana Arano

Entrevista: Lucía Gómez Robles, María Eugenia Rivera Pérez y Óscar Gutiérrez Vargas

Campeche cuenta con algunos de los sitios mayas más interesantes del país donde se encuentran unas sorprendentes fachadas zoomorfas que presentan problemas específicos de conservación. Diana Arano, restauradora perito del Centro INAH Campeche y maestra en Ciencias Marinas, trabaja con un equipo interdisciplinar en la documentación de las mismas.

En entrevista con CR, Arano refirió que la sección de restauración del Centro INAH Campeche se creó en el 2003 con únicamente dos restauradores, que se tuvieron que enfrentar a 17 sitios arqueológicos abiertos al público, 65 inmuebles históricos registrados, y todos aquellos que aún no lo están, cinco museos con 3 mil piezas almacenadas en bodega, además de la obra expuesta y todos los proyectos arqueológicos de investigación que también generan bienes culturales que deben ser intervenidos, a lo que hay que añadir las solicitudes realizadas por la comunidad.

A lo largo de todos estos años, la sección de restauración tenía los sitios arqueológicos más alejados de la capital como una de sus preocupaciones principales, ya que el presupuesto era solamente para atender colecciones en la ciudad y los viáticos eran limitados. Con los recursos disponibles, abrir una temporada de campo in situ era complejo. Por esta razón y hasta el 2013, la atención en sitios arqueológicos se limitaba a dictámenes y recorridos para evaluar cuál era el estado de conservación de los bienes culturales que estaban in situ. Estas visitas permitieron detectar que las fachadas zoomorfas con elementos escultóricos de piedra, con o sin recubrimiento de estuco, y algunos restos de pintura mural, se iban degradando cada año.

Para Diana Arano otra dificultad añadida del propio entorno ha sido *“un clima cálido tropical húmedo en donde los procesos de degradación son mucho más acelerados que en cualquier otro”*. Todas estas circunstancias propiciaron el acercamiento a la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) para buscar



▲ Fachada principal de la estructura II de Hormiguero. CNCPC | © INAH, 2014.

una solución que permitiese atender la raíz del problema de conservación. Entonces se creó un proyecto con apoyo de la CNCPC denominado *“Conservación Emergente en Sitios Arqueológicos en Campeche”* (CESAC). Según Arano *“la idea de este proyecto es que sea de continuidad para que cada año atendamos un sitio arqueológico que así lo requiera”*.

Comenta la restauradora que *“la creación del CESAC fue muy importante porque nos permitió, como sección de restauración, tomar la directriz y establecer cuáles eran las necesidades de conservación a nivel estatal, sin que venga de la determinación por parte del área de investigación arqueológica o por parte de un proyecto específico”*.

Una vez iniciado el proyecto se determinó que, independientemente de que se atendieran de manera directa las necesidades de conservación de los sitios, era necesario establecer una metodología de registro que permitiera hacer un comparativo entre el estado de conservación actual y el estado de conservación a mediano y a largo plazo, todo ello basado en la experiencia adquirida desde 2003. El objetivo era tanto documentar la evolución de los bienes in situ, como producir una metodología consistente para que otros conservadores continuasen el trabajo en el futuro.

A partir de 2014 se ejerció por primera vez el recurso del proyecto CESAC, con una intervención en la escalinata jeroglífica del Palmar, al sur del estado, y además, de manera aleatoria, se realizó un registro metodológico en las fachadas zoomorfas al sur de Campeche que se encuentran en la región aledaña a Xpujil, una población actual que se encuentra en la carretera federal que conecta Escárcega con Chetumal. Pertenecen a los sitios arqueológicos de Becán, donde se trabajó con la fachada de la estructura X, en Hormiguero, donde se registraron las fachadas de las estructuras II y V, y en Chicanná las estructuras II y XX.

Se escogieron estas fachadas por ser las que poseen los elementos y los programas escultóricos más elaborados y más representativos del estilo arquitectónico Río Bec, mismo que se fecha entre mediados del Clásico tardío y Clásico terminal, es decir, entre el 700 y el 1000 d. C. Lo anterior permite tener una variable de antigüedad homogénea, ya que se hicieron en una época muy concreta, en un periodo delimitado de 300 años. Además están



▲ Vista general de la fachada zoomorfa de la estructura II de Chicanná. CNCPC | © INAH, 2014.



▲ Vista general de la fachada zoomorfa de la estructura XX de Chicanná. CNCPC | © INAH, 2014.

inmersas en un medio particular, el clima cálido tropical húmedo de la península de Yucatán, que a su vez se ve matizado en lo que podrían denominar microrregiones, es decir, en esta parte la selva media alta presenta ciertas características microclimáticas que afectan a las estructuras incluso con variedades de acuerdo a la orientación.

Lo que se hizo, a grandes rasgos, fue diseñar una cédula de registro basada en un glosario de términos, ya establecidos por ICOMOS, el *Illustrated glossary on stone deterioration patterns* (ICOMOS, 2008)¹ aplicados al área maya. Con los primeros avances fue posible empezar a entender qué sucede a nivel regional, y el impacto de la orientación del edificio, la técnica de manufactura o el mantenimiento, en los mecanismos de degradación. Se comprendió la necesidad de generar bases de datos que permitan establecer estadísticas a mediano plazo, de forma puntual y numérica comparando diferentes frentes. En 2014 se comenzó a trabajar en la región sur, pero se pretende continuar con esta metodología de aquí en adelante, expandiéndola por el resto del estado.

La preparación de los planos

La elaboración de los planos con los dibujos de los alzados es la base de todo el registro. En esta fase del proceso ha sido fundamental la participación de Daniel Salazar Lama, artista visual y especialista en la iconografía y el arte maya prehispánico que está cursando el doctorado en estudios mesoamericanos en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Como señaló Arano, su formación es "idónea para hacer un dibujo lineal, basado en todas las normas estandarizadas del registro arqueológico".

Se comenzó por averiguar los antecedentes de registro de esas fachadas, buscando los dibujos de los primeros exploradores e investigadores que las documentaron. Estos primeros dibujos se compararon con el estado actual ya que algunas estructuras tienen agregados que se añadieron cuando fueron consolidadas por proyectos arqueológicos. Posteriormente, se verificó si en las intervenciones de restauración se hicieron interpretaciones de iconografía o añadidos de estuco para determinar cuáles son los materiales originales.

¹ Disponible en http://www.icomos.org/publications/monuments_and_sites/15/pdf/Monuments_and_Sites_15_ISCS_Glossary_Stone.pdf (Consultado el 10 de julio de 2015).

La representación gráfica se hizo a través de los contornos, usando diferentes grosores de línea para hacer notar y registrar las diferencias en cuanto al volumen y la profundidad de los elementos esculpidos. Los bajorrelieves se representaron con líneas muy delgadas, mientras que los volúmenes con un relieve más sobresaliente se representan mediante líneas más gruesas, permitiendo comprender desde el plano cómo se proyectan tridimensionalmente las formas.

Se trabajó a una escala que permite tener una mayor resolución y se imprimen los dibujos en gran formato para así tomar gran cantidad de datos y con mayor precisión. Se utilizan tres impresiones del plano para cada uno de los tres tipos de deterioros que se registran, biológico, físico-químico y ambiental.

El registro gráfico y la toma de datos

Una parte muy importante de la metodología es el registro gráfico que, además, debía ser muy ágil y dinámico, de alguna manera reproducible, duradero y que permitiera realizarlo de manera cotidiana. Era necesario que fuera una herramienta muy sencilla y rápida, realizable en una sola mañana, porque atender los 17 sitios abiertos al público y con poco presupuesto para viáticos, requería ser muy ejecutivo en la elaboración de dictámenes. Uno de los participantes, el restaurador Félix Camacho Zamora, quien diseñó y configuró una simbología pertinente para la representación de cada uno de los efectos de la degradación, que se utiliza tanto en digital, cuando se procesa la imagen en gabinete, en un programa de diseño y de manera física, previamente, con unos sellos que se emplean en campo sobre los dibujos impresos. Con los sellos se marca de forma rápida la ubicación del efecto



▲ Miembro del equipo usando los sellos para marcar los planos. CNCPC | © INAH, 2014.

Ambientales	
Erosión edica	
Aiveolización	
Alteración cromática	
Manchas de humedad	
Degradación diferencial	
Escurecimiento	
Biológicos	
Musgo	
Algas negras	
Algas rojas	
Hongos	
Líquenes	
Plantas superiores	
Plantas inferiores	
Otros	
Físico - Químico	
Delaminado	
Concreciones	
Orificios	
Abrasión	
Eflorescencias	
Disgregación	
Exfoliación	
Subflorescencias	
Desprendimiento	
Desplome	
Oquedades	
Grietas	
Fracturas	
Fisuras	
Pérdidas	
Craqueladuras	
Opacidad para estratos	
Soporte	Aplanado
100%	50%

▲ Simbología utilizada para el registro gráfico. CNCPC | © INAH, 2014.

de degradación cuando se trabaja en campo, con una trama igual a la usada posteriormente en la versión digital procesada en gabinete.

Como ya se indicó, se dividieron los factores de degradación en tres tipos, biológico, físico-químico y ambiental, y a cada uno, se le otorgó un color: azul para deterioros ambientales, rojo para los físico-químicos y verde para los biológicos, en la versión digital. En campo, por una cuestión práctica de tintas fácilmente disponibles en el mercado, el verde se sustituyó por negro. Se trata de un sistema muy artesanal, pero útil y rápido. El resultado es un dibujo con unos estándares básicos de calidad y homogeneidad en el registro, limitando la subjetividad individual y, por tanto, las interpretaciones posteriores, logrando un registro objetivo.

La ficha de estado de conservación lleva datos generales, antecedentes arqueológicos y otras informaciones relativas al bien. Viene acompañada de un formulario a manera de lista en la que se marcan casillas fijas y se rellenan campos para los que una cédula da posibles respuestas, de acuerdo al glosario de deterioros. De esta forma se estandariza la toma de datos.

 CONSERVACIÓN EMERGENTE DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS DE CAMPECHE Cédula de registro in situ de bienes muebles e inmuebles por destino		No. De Cédula:																																																																																																																																																	
DATOS GENERALES -Sitio arqueológico: -Estructura: -Orientación: -Elemento arquitectónico: -Acabado arquitectónico: -Condiciones generales:	SOPORTE -Composición: -Tipo de roca: -Cementante:	APLANADO -Presencia: -Cementante: -Textura:	ESTADO DE CONSERVACIÓN Efectos de degradación y localización <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sopos</th> <th>Estuco</th> <th>Estados pictóricos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ambientales</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>-Erosión eólica</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Alveolización</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Manchas de humedad</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Alteración cromática</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Escumientos</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Degradación diferencial</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Otros</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Biológicos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>-Algas verdes</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Algas rojas</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Hongos</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Musgos</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Líquenes</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Plantas superiores</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Plantas inferiores</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Otros</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Físico-químicos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>-Delaminado</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Exfoliación</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-disgregación</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Desprendimientos</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Desplome</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Fractura</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Grietas</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Fisura</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Craqueladas</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Pérdida</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Oquedades</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Orificios</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Abrasión</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Subflorencias</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Eflorescencias</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Concreciones</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>-Otros</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> </tbody> </table>		Sopos	Estuco	Estados pictóricos	Ambientales				-Erosión eólica	☒	☐	☐	-Alveolización	☐	☐	☐	-Manchas de humedad	☐	☐	☐	-Alteración cromática	☐	☐	☐	-Escumientos	☐	☐	☐	-Degradación diferencial	☐	☐	☐	-Otros	☐	☐	☐	Biológicos				-Algas verdes	☐	☐	☐	-Algas rojas	☐	☐	☐	-Hongos	☐	☐	☐	-Musgos	☐	☐	☐	-Líquenes	☐	☐	☐	-Plantas superiores	☐	☐	☐	-Plantas inferiores	☐	☐	☐	-Otros	☐	☐	☐	Físico-químicos				-Delaminado	☐	☐	☐	-Exfoliación	☐	☐	☐	-disgregación	☐	☐	☐	-Desprendimientos	☐	☐	☐	-Desplome	☐	☐	☐	-Fractura	☐	☐	☐	-Grietas	☐	☐	☐	-Fisura	☐	☐	☐	-Craqueladas	☐	☐	☐	-Pérdida	☐	☐	☐	-Oquedades	☐	☐	☐	-Orificios	☐	☐	☐	-Abrasión	☐	☐	☐	-Subflorencias	☐	☐	☐	-Eflorescencias	☐	☐	☐	-Concreciones	☐	☐	☐	-Otros	☐	☐	☐
	Sopos	Estuco	Estados pictóricos																																																																																																																																																
Ambientales																																																																																																																																																			
-Erosión eólica	☒	☐	☐																																																																																																																																																
-Alveolización	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Manchas de humedad	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Alteración cromática	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Escumientos	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Degradación diferencial	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Otros	☐	☐	☐																																																																																																																																																
Biológicos																																																																																																																																																			
-Algas verdes	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Algas rojas	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Hongos	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Musgos	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Líquenes	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Plantas superiores	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Plantas inferiores	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Otros	☐	☐	☐																																																																																																																																																
Físico-químicos																																																																																																																																																			
-Delaminado	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Exfoliación	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-disgregación	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Desprendimientos	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Desplome	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Fractura	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Grietas	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Fisura	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Craqueladas	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Pérdida	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Oquedades	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Orificios	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Abrasión	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Subflorencias	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Eflorescencias	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Concreciones	☐	☐	☐																																																																																																																																																
-Otros	☐	☐	☐																																																																																																																																																
ACABADOS -Técnica escultórica: -Presencia de varias capas de mortero: -Técnica pictórica : -Presencia de varios estratos pictóricos: -Huellas de factura: -Paleta cromática: Colores:		FACTORES DE DEGRADACIÓN -EXTRÍNECOS -INTRÍNECOS																																																																																																																																																	
INTERVENCIONES ANTERIORES		MUESTREO -Ubicación del muestreo: -Orientación: -Tipo de muestra: -Número de muestras: -Estado de conservación: TÉCNICAS DE ANÁLISIS -SEM/EDX: ☐ -FT-IR: ☐ -MO: ☐ -RAMMAN: ☐ -TLC: ☐ -PIX: ☐																																																																																																																																																	
		OBSERVACIONES																																																																																																																																																	

▲ Ficha de estado de conservación | © INAH, 2014.

El registro de color

El registro gráfico es muy visual y permite ver fácilmente la extensión del efecto de degradación y cruzar la información de las distintas capas, por ejemplo, para ver qué relación existe entre la degradación diferencial y la presencia de algas, y extraer conclusiones, como la retención de humedad por parte de los microorganismos, entre otros.

Esta información se complementa con el registro fotográfico ordenado, cubriendo toda el área en mosaico. El dibujante, por su parte, realiza las tomas más centradas en la iconografía, manteniendo el encuadre y jugando con diferentes grados de balance de blancos y de saturación, para poder comparar y determinar, zonas de sombra de elementos escultóricos ya que, en ocasiones, se genera ruido por los cambios de color debidos a la presencia de deterioros, como por ejemplo algas.

El registro de los restos originales de color es la otra línea de investigación en los sitios arqueológicos de Campeche. "¿Cómo puedes definir en un registro grafico qué color exactamente es el que estás viendo?" se pregunta Arano. Y en este caso, no sólo es interesante la existencia de restos de policromía, sino también su ausencia. En las fachadas de Hormiguero, al igual que la de Ek'Balam, lugar en donde el epigrafista Alfonso Lacadena descifró la inscripción en una tapa de bóveda el nombre Sak Xok Naah como "La casa blanca de la lectura" o "La casa blanca del respeto / Obediencia" no existe color desde el origen, lo que también da información sobre el artesano y el artista maya. "La decisión de no aplicar color en las fachadas puede estar determinada por la maestría que tenían en la manufactura del estuco", observa Arano, que además considera otras posibilidades como el simbolismo del espacio, que a su vez

forma parte del lenguaje visual utilizado en los programas escultóricos. El estuco de Hormiguero es de muy buena calidad artesanal y modelado, *"muy buen manejo de los volúmenes y un estado de preservación impecable para estar expuesta todo el tiempo a la radiación solar y al intemperie"*, con un acabado que es simplemente la superficie pulida, capaz de resistir las inclemencias atmosféricas.

Justamente para profundizar en el conocimiento de estos morteros, se está realizando en paralelo al CESAC un proyecto de investigación que durará aproximadamente dos años, en colaboración con la Universidad de Valencia, la Universidad Autónoma de Campeche, el CINVESTAV de Mérida (Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional), con diversos especialistas en materia de caracterización de materiales, y la sección de restauración del Centro INAH Campeche, codirigido por el doctor Javier Reyes Trujeque (Universidad de Campeche), para analizar la composición de los mismos y determinar sus diferencias y similitudes en relación con la técnica de manufactura y su estado de preservación.

Se quiere cambiar el punto de vista hacia una visión más positiva, no tanto acerca de una búsqueda en torno a los factores que provocan la degradación, sino indagar la causa del por qué se han conservado en unas condiciones ambientales tan adversas, en medio de la selva, con una cuantiosa precipitación pluvial, altas temperaturas, gran exposición a la radiación solar y una abundante presencia de numerosas especies de microorganismos. Las razones pueden ser de lo más diversas, la selección de materiales, la técnica de manufactura, un proceso positivo de degradación, de mineralización, etc.



▲ Escala Munsell. CNCPC | © INAH, 2014.

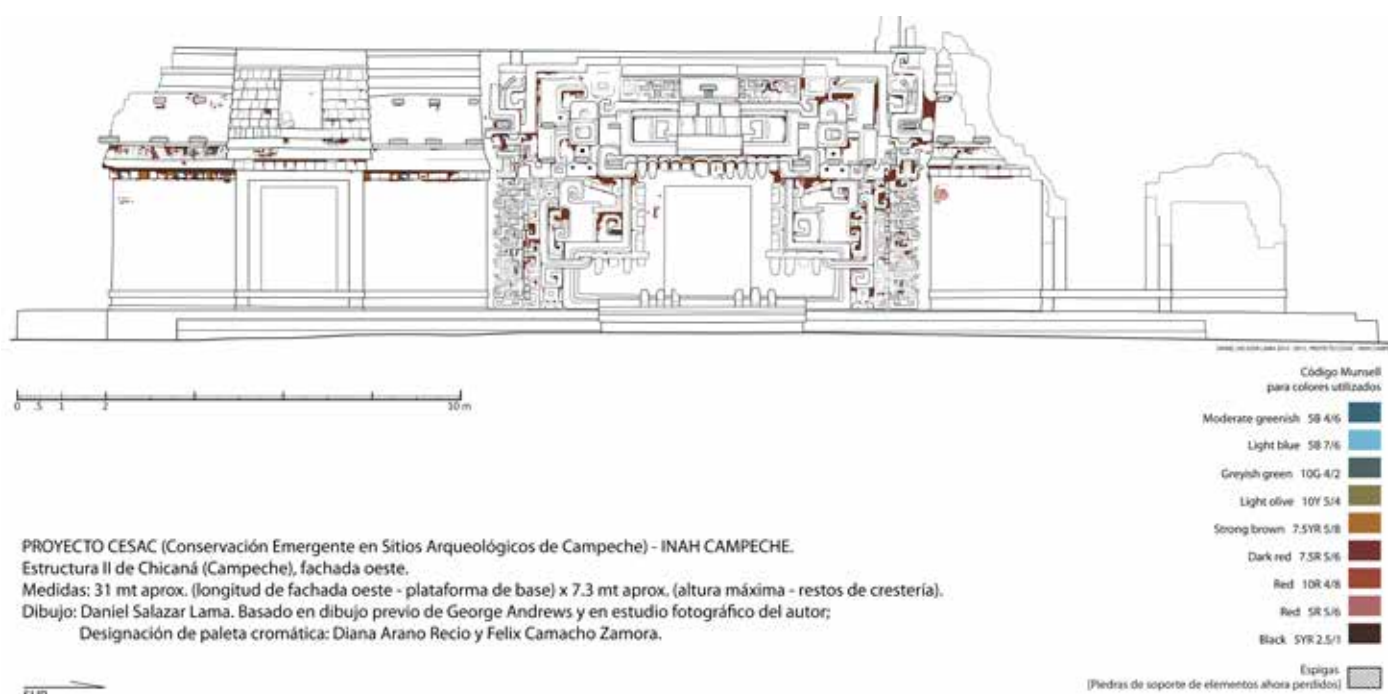
Pero volviendo al registro del color, el reto desde el punto de vista del registro era la fidelidad a la tonalidad y la saturación. Era necesario establecer una metodología que fuera accesible para el Instituto, muy operativa y ejecutiva. Por esta razón se decidió usar la escala de Munsell, documentando todos los fragmentos de color que se conservan en las fachadas y, de este modo, poder realizar una estadística de cuál es el color predominante. En el caso de los rojos se obtuvieron unas 40 tonalidades diferentes, pero de esas era necesario detectar la más abundante y discriminar las pertenecientes a colores degradados por alteraciones.

A este respecto es posible realizar un diagnóstico de deterioro de acuerdo al viraje de color, aunque éste debe de tomarse con precaución, tras un estudio estadístico adecuado. En el caso de las tres fachadas con color analizadas, del análisis de los datos tomados se observa que los colores que se ven claros o más claros están afectados por sales y los más oscuros, que con la tabla Munsell se identifican como dusty red, o rojo sucio o grisáceo, es normalmente por crecimiento de microorganismos.

En el diagnóstico se puede llegar a niveles tan profundos como se quiera, pero para establecer una metodología que se pueda aplicar a todos los sitios y a largo plazo es necesario ser cuidadoso con el planteamiento porque cada cuestionamiento genera una estadística particular, y hay que definir a qué nivel se llega, sitio arqueológico, estructura regional o estatal.

En el registro, *"la ventaja de la escala de Munsell es que el mismo nombre también te dice mucho del color, por ejemplo un rojo grisáceo, un rojo pálido es un rojo degradado, ya sea que esté sucio o que tenga sales encima"*, indica la especialista. Con la estadística de los datos recogidos se pudo observar que los rojos que aparecían en mayor número eran los rojos simples, sin términos descriptivos asociados. De ahí se estableció la paleta cromática de cada fachada, de las tres que presentaban color, basados en una escala reconocida internacionalmente.

Posteriormente, y con una tabla de conversión, se tradujeron los números Munsell a la escala RGB, lo que permitió registrar cada isla de estuco con color conservada in situ, tanto con el color exacto Munsell como el RGB de manera digital. De esta forma, si se llegasen a perder estas evidencias de color, al menos ya existe un registro sistemático de las mismas.



▲ Gráfico de la Estructura II de Chicanná, fachada oeste. CNCPC | © INAH, 2014-2015.

El registro ha permitido, además, detectar ciertos datos interesantes, como que Becán tiene una paleta cromática con tonalidades más claras en comparación con Chicanná, donde las tonalidades son más oscuras, tanto en la estructura II como en la XX. También se ha observado que en las estructuras II y XX de Chicanná los tonos rojo y ocre son iguales, lo que indica que es posible que hayan sido hechas por los mismos artesanos o con una misma tradición artesanal.

El objetivo, para poder realizar análisis posteriores precisos, es reducir la apreciación subjetiva del color. El equipo de trabajo fue esencial, pero sí se intentó diseñar un registro que cualquiera pudiese realizar, sin que se perdiera la objetividad. En este sentido, el uso de la tabla de Munsell es un referente muy específico y aséptico que presenta una variedad de tonalidades con las que comparar los restos conservados.

Algunas conclusiones preliminares

Los primeros pasos de este trabajo, junto con la experiencia de los últimos doce años de trabajo de la sección de restauración del Centro INAH Campeche, han permitido extraer algunas conclusiones preliminares que muestran la incidencia de los microclimas sobre los estados de conservación de las fachadas.

Es interesante destacar que las estructuras con las que se está trabajando, nunca llegaron a ser completamente invadidas por la selva, por lo que no estuvieron cubiertas, sino que siempre han estado a la intemperie, una circunstancia que indica su capacidad de resistencia a los factores de deterioro. Sin embargo, cuando se liberaron en el siglo XX, aumentó su exposición a la insolación, y se modificaron los fenómenos microclimáticos a los que estaban sometidos.

En la actualidad, la orientación de la fachada y el contexto vegetal, es decir, la presencia o no de árboles o vegetación cercana a la estructura, modifican la exposición a la radiación solar y, por lo tanto, cuánto se deseca o humedece a lo largo del día. La humedad, a su vez, se relaciona con el desarrollo de microorganismos y los factores de degradación físicos debidos a los ciclos de dilatación y contracción de los materiales. Lo que ha podido observarse ya en, en cuanto a mecanismos de degradación, “es que, por ejemplo, en las fachadas orientadas al norte, el factor determinante es el biológico. Tienen algas negras, rojas verdes, plantas inferiores, a veces plantas superiores y llegan incluso hasta musgos, líquenes, que ya son especies que crecen sobre microorganismos previos”, dijo Diana Arano. El proceso comienza con el desarrollo de las algas y posteriormente líquenes, etc. En este estado, la película biológica conserva más la humedad en los materiales, lo que reduce la degradación físico-química ocasionada por cambios de temperatura y humedad.

En las fachadas más que reciben el sol de manera más directa y constante, las de orientación este y oeste, sin embargo, hay un menor grado de ataque biológico porque las condiciones no son favorables para el desarrollo de una biopelícula generalizada y, por ejemplo, las algas rojas prácticamente no aparecen. Esta circunstancia, por otro lado, al no estar protegido el material pétreo por esta capa biológica, produce mecanismos de degradación físico-química por ciclos de calor-frío, humedad-no humedad, y sucede que, por ejemplo, donde se preserva estuco, se degrada con un aspecto de alveolización. En esas mismas condiciones, la piedra expuesta presenta degradación diferencial, permitiendo ver su proceso de formación de sedimentación geológica, ya que la pérdida de material se produce por capas, o huecos esferoidales, en el caso nódulos de sílice expuestos. Dependiendo del tipo de piedra caliza utilizada, así es la degradación diferencial que presenta.

Las fachadas orientadas al sur presentan deterioros intermedios entre las del norte y este. Tienen condiciones favorables para el desarrollo de microorganismos, pero también reciben un poco de radiación solar. Frente a la orientación norte, donde la capa de microorganismos es muy importante, en el sur es menor. Otro aspecto interesante es que se detecta la afectación debida al cambio climático. Hay organismos que se han vuelto una plaga, como las algas rojas que hace unos años no estaban tan difundidas en toda el área maya y actualmente llegan a cubrir los edificios de rojo, durante la época de lluvias en todo el sur de Campeche.

La estrategia de conservación de las estructuras cuando estas biopelículas están presentes va cambiando. Actualmente, los microbiólogos piden que se analice el papel que juegan antes de cualquier eliminación de microorganismos, para definir si realmente están dañando la piedra o si la están protegiendo, como ha sido el caso de muchos de ellos. Esta tendencia es además coherente con el contexto regional en donde la remoción de biopelículas es un proceso que tiene que ser justificado ya que, al menos que se erradique la fuente de humedad, los microorganismos se vuelven a desarrollar al poco tiempo de ser eliminados. Los recubrimientos de sacrificios podrían ser una alternativa ante esta circunstancia.

Otro tema muy interesante es el impacto de las cubiertas de protección sobre los estados de conservación de las estructuras. Dentro del proyecto de investigación de morteros, se va a desarrollar una

línea específica sobre las techumbres protectoras. Se pretende medir la humedad en los mascarones de la Estructura 1 y la Plataforma 1-C sub del sitio arqueológico de El Tigre y el friso de estuco modelado y policromado de la Casa o Edificio 2 de la Estructura X de Becán, éste último presenta una cubierta particular con un vidrio, que se realizó como propuesta museográfica por parte de la arqueóloga Luz Evelia Campaña. También se tomarán mediciones en el friso de Balamkú, aún cubierto, para estudiar el comportamiento de los materiales en estas condiciones. Para este proyecto en específico, existe un antecedente de investigación en Edzná donde existen dos mascarones contemporáneos y que pertenecen al mismo cuerpo de estructura, protegidos de forma diferente: mientras a un lado de la escalinata el mascarón aparece con una cubierta de policarbonato, en el otro se dispuso un techo de guano. Se midieron las condiciones ambientales durante un año, para analizar las diferencias. La idea es la misma, pero debido a las dificultades que entraña el monitoreo ambiental, tanto por las necesidades de recursos humanos como de tecnología, el proyecto se llevará a cabo únicamente en ciertos puntos estratégicamente seleccionados para la mejor obtención de resultados.

Parte de la investigación, ha inferido que *“la mayoría de los rojos y los ocre son óxidos de hierro que se pueden encontrar en cuevas o en bancos arcillosos, o en bancos de canteras cuando encuentran una beta de hierro”* comenta Arano. Los azules del área maya proceden de una combinación de arcilla con añil, algo ampliamente conocido, pero gracias al estudio sistemático que se está haciendo en el proyecto, se ha observado que, por ejemplo, en



▲ Fachada principal de la estructura X de Becán. CNCPC | © INAH, 2014.

la estructura II de Chicanná *"hay diferentes tipos de azules y que uno de ellos incluso es más verde grisáceo, y ese verde tiene ciertos toques de otro verde olivo, que se piensa es resultado de la combinación del azul maya con el ocre, quizás para dar una impresión de plumaje de ave"*, apunta la restauradora Arano. También es posible que haya sido para romper con la homogeneidad de las plumas. En estos detalles se aprecia que el artesano dejaba su sello en cada frente de trabajo, lo que abre una interesantísima vía de investigación sobre las técnicas y los artífices, de las cuatro generaciones que se sucedieron durante los 150 años del periodo objeto de estudio.

Bases de datos

Una vez recogida la información en campo, se procesó la información en gabinete para producir los planos finales, con información por capas, y la base de datos. En 2014 el objetivo principal fue el establecimiento de la metodología y el diseño de la base de datos, reflexionando sobre los análisis e interpretaciones que se pretendían hacer con posterioridad. Las conclusiones estadísticas se generarán a mediano plazo, cuando se tengan más frentes registrados.

En esta temporada de 2015, se trabajará en El Tigre donde hay tres mascarones de estuco, y se proseguirá con el registro de bienes inmuebles que permanecen in situ. Desafortunadamente, el número de registros por año varía mucho de la cercanía o lejanía de la capital del estado, debido a los desplazamientos, además de la disponibilidad de los dibujos previos. Sin embargo, con el material gráfico preparado y los recursos necesarios, se trata de un método muy rápido y sencillo y se puede hacer el registro de un bien en un solo día, tanto del color como del estado de degradación, con un equipo de dos personas, en tres planos distintos, para cada uno de los factores de deterioro considerados.

Posteriormente se irá incluyendo la información proveniente de los proyectos de investigación que se vayan realizando, para poder ir cruzando los resultados con los datos ya recogidos e ir extrayendo conclusiones. Se proyecta redactar un manual de mecanismos de degradación en la región, identificando las causas por las que aparecen o no en determinados lugares o elementos. Las conversaciones con restauradores de otros estados con sitios mayas indican que el comportamiento de los materiales es similar pero no igual. En Quintana Roo, por ejemplo, la influencia de la brisa

marina añade nuevos parámetros que modifican los patrones de deterioro. El uso de un sistema objetivo y unificado de registro permitirá establecer parámetros de medición de la degradación y comparativas entre regiones.

La metodología se presentó en la reunión del Programa Nacional de Conservación de Patrimonio Arqueológico In Situ, abriendo la posibilidad de que otros equipos que se encuentren trabajando en el área maya puedan contribuir con sus experiencias.

El equipo de trabajo

El equipo está compuesto por profesionales de diferentes disciplinas. El proyecto está dirigido por las restauradoras Leticia Jiménez Hernández y Diana E. Arano Recio, con la colaboración de la arqueóloga Karla Castro Chong, quien realizó la investigación de los antecedentes arqueológicos, la restauradora Jessica Lewinsky, responsable del glosario de términos, el maestro en estudios mesoamericanos Daniel Salazar Lama, encargado del dibujo y registro gráfico, el restaurador Félix Albano Camacho, encargado del registro de color, junto con Diana Arano, así como del diseño y elaboración del registro de degradación. Las restauradoras Leticia Jiménez Hernández y Cristina San Martín Bel, responsables de la cédula de registro en colaboración con Diana Arano y Félix Albano. También han participado como asesores, la arqueóloga Luz Evelia Campaña y la maestra en ciencias de la preservación Yolanda Espinosa.

El Registro de la forma en el Mural de Los Bebedores (Cholula)

*Texto: Dulce María Grimaldi
Restauradora de la CNCPC-INAH*

Introducción

De todos los componentes en un proyecto de conservación, uno de los primeros en tiempo e importancia es el registro del patrimonio que se busca preservar, herramienta indispensable en el proceso de reconocer y conocer dicho patrimonio. La importancia del registro como testimonio de la existencia de un bien patrimonial y como testigo de su estado es indiscutible. Asimismo, es ampliamente reconocida su función como elemento de trabajo para cualquiera de las tareas que se desarrollarán como parte del proyecto. Para el campo de la conservación, el objetivo indiscutible es lograr un registro tan preciso como sea posible con las técnicas y recursos con los que se cuente, sin tener como prioridad la interpretación arqueológica o histórica del mismo.

En la Zona Arqueológica de Cholula se desarrolla un proyecto de conservación de la pintura mural que, entre otros elementos, atiende la conservación de los murales de "Los Bebedores". Esta pintura, ha sido objeto de un detallado registro de las formas plasmadas y del color empleado, con la finalidad de contar con información precisa de los elementos que la componen. El registro se encuentra casi completo y los resultados se exponen con el fin de presentar información concreta que enriquezca las hipótesis que arqueólogos, historiadores del arte y otros especialistas generan respecto a los personajes presentados en este mural.

Antecedentes

Cholula posee una secuencia cultural tan larga que ha sido descrita como del periodo preclásico medio, hasta la actualidad. Durante el Periodo Clásico (siglos VI al IX), tenía gran relevancia entre las ciudades del Anáhuac, únicamente sobrepasado por Teotihuacán (Gendrop, 1971).

La edificación de mayor presencia en esta ciudad prehispánica era la Gran Pirámide, la cual, al igual que varios otros edificios del sitio, estaba decorada en sus fachadas con pintura mural, construcciones



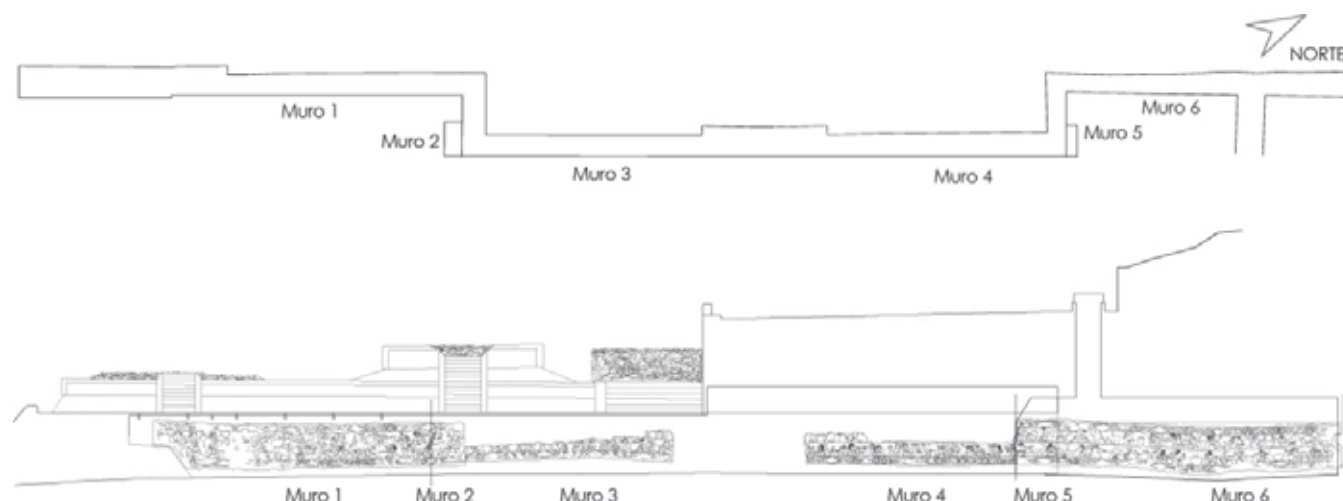
▲ Ubicación del edificio que contiene el mural de "Los Bebedores" al sur de la Gran Pirámide. CNCPC | © INAH, 2006.



▲ Detalle del mural en su contexto actual. CNCPC | © INAH, 2013.

que corresponden al auge del Periodo Clásico. Al sur de esta pirámide mayor se encontraba el Patio de los Altares flanqueado en su cara poniente por un edificio que hacia el año 200 d.C. albergó en su exterior al mural de "Los Bebedores".

Sin embargo, este centro ceremonial fue abandonado hacia el año 800 d.C. y la construcción de un nuevo centro ceremonial en Cholula marcó el inicio de un acelerado deterioro de la Gran Pirámide y de las edificaciones a su alrededor. El material de



▲ *Figura 1. Nomenclatura de los túneles. Esquema hecho a partir del plano realizado por los arquitectos Catalina Castilla Morales y Enrique Sánchez López (Tomado de INAH-GCI, 2009) | © INAH, 2015.*

pedra que cubría las últimas etapas constructivas fue reutilizado en las nuevas construcciones, a tal grado que a la llegada de los conquistadores españoles estos no llevaron a cabo acciones para minimizar su presencia.

El edificio que contiene las pinturas murales de “Los Bebedores” fue cubierto por otras estructuras de temporalidad posterior que a su vez estuvieron decoradas con murales, hoy conocidos como “Barras y Estrellas”. “Los Bebedores” fueron parcialmente destruidos para colocar en su lugar los nuevos tableros de “Barras y Estrellas”, pero una gran parte se conservó como soporte del talud de las nuevas construcciones e inclusive como relleno.

En el año 1969 fue encontrado el mural de “Los Bebedores” y su liberación comenzó a partir de la excavación de túneles que permitieron observar este mural sin desmontar la fase constructiva posterior correspondiente a “Barras y Estrellas”. Este proyecto estuvo a cargo del Arqueólogo Ponciano Salazar y, el componente de conservación, a cargo de los restauradores Alfonso Hinojosa y Rodolfo Vallín, bajo la dirección de Ignacio Marquina (Marquina, 1971).¹ El edificio en su totalidad recibe el nombre de Edificio 3, mientras que se ha llamado Edificio 3-1-A a la sección donde se ubican los túneles del mural de “Los Bebedores”, pero que también incluyen parte de los murales de “Barras y Estrellas”.

El mural de “Los Bebedores” se distribuye a lo largo de seis muros que en total suman poco más de 58.94 m

de largo. La altura varía por la destrucción de algunos sectores; en la parte más alta registra un máximo de 2.37 m de alto.² Los seis muros se distribuyen en dos planos; cuatro ven hacia el oriente y dos en sentido transversal. Se dividen en dos secciones aproximadamente iguales, situadas hacia el norte y hacia el sur, separadas por un área donde una escalera de la etapa constructiva posterior estaba colocada y causó la pérdida del mural. Sin embargo, en esta misma área probablemente existió un vano de acceso.³ La nomenclatura que se maneja para estos túneles va de sur a norte, del 1 al 6 (Fig. 1).

El mural fue elaborado sobre adobe y junta de tierra cubiertos por una capa de preparación compuesta principalmente por tierra y pintado con pigmentos minerales (Myers y Grimaldi, 2009). Las representaciones son de gran formato puesto que, al decorar la fachada de esta construcción, fueron hechas para verse de lejos, como los límites de una gran plaza que se situaba al pie de la gran pirámide. La escena ha sido descrita como una ceremonia relacionada con la siembra o con la recolección de la cosecha por bebedores de pulque (Marquina, 1971) y también como una ceremonia donde los

² Parte de la superficie con pintura mural de “Los Bebedores” fue destruida al colocarse otra pintura mural, “Barras y Estrellas”, de una constructiva posterior, hacia el 350 d.C. La superficie total que existió con pintura mural se calcula en 131.32 m² mientras que la que permanece tiene 91.52m². Las dimensiones por muro son, de sur a norte: muro 1, 5.53 x 2.37 m; muro 2, 2.99 x 1.97 m; muro 3, 11.94 x 1.82 m; muro 4, 10.34 x 1.50 m; muro 5, 2.35 x 1.71 m; muro 6, 14.99 x 2.06 m. El punto del mural de mayor altura, 2.37 m, se ubica en el muro 1, en su sección norte.

³ Dos calas al centro del recorrido del mural, realizadas en el momento de la exploración por el área de arqueología permiten observar la presencia de aplanado en el interior de un muro de 60 cm de grosor, lo cual justifica la suposición de que existía un acceso. Estos aplanados no se extienden a todo lo largo del área, por lo que se piensa pudiera tratarse de un vano.

¹ Los restauradores pertenecían al Departamento de Catálogo y Restauración del Patrimonio Artístico del INAH, Centro Paul Coremans, el cual actualmente corresponde a la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural.

personajes aparecen en actitud relajada y realizan acciones como beber, ofrendar, servir, e inclusive acciones más mundanas relacionadas con la fiesta (uno defeca y otro vomita), en lo que podría ser la representación de un ritual asociado con la ingesta del pulque (Rodríguez, 2007). Los personajes se dividen en dos franjas en la mayor parte del mural, y van enmarcados por dos cenefas con cintas, cuentas y flores. Sin embargo, su ubicación actual dentro de estrechos túneles, de poco más de un metro de ancho, impide observar la escena con la distancia adecuada.

El proyecto de conservación de la pintura mural

El proyecto de conservación en la Zona Arqueológica de Cholula dio inicio en 2004 a través del estudio y conservación de la pintura mural de este sitio por personal asignado por el INAH, con la colaboración de dos instituciones extranjeras, el Instituto Getty de Conservación (EUA) y la Universidad de Florencia (Italia) en ciertos momentos.⁴ Gradualmente los problemas de conservación observados al principio del proyecto han logrado estabilizarse. El desprendimiento de la capa pictórica en forma de escamas y pulverulencia abarcaba un 50% de la superficie total y actualmente ha disminuido, permaneciendo únicamente en secciones puntuales.

Además se ha pasado de una intervención de emergencia a acciones programadas y evaluadas que aseguran resultados a un plazo más largo, incrementando también la atención integral de los acabados arquitectónicos del sitio. Sin embargo, el proyecto se encuentra aún lejos de tener bajo control los mecanismos de alteración, situación que pone de manifiesto la necesidad de una intervención integral sobre las edificaciones que albergan los murales y el contexto general en el que se encuentran. A más de 40 años de su descubrimiento, la estructura presenta un deficiente estado de conservación, lo cual no permite que ella misma amortigüe el impacto de la naturaleza en el mural situado en el interior. A esto hay que sumarle el insuficiente monitoreo y mantenimiento durante esas cuatro décadas.

⁴ Del 2004 al 2008 se contó con la colaboración del Instituto Getty de Conservación durante el desarrollo del "Proyecto de Factibilidad para la Evaluación de Tratamientos con Polímeros Sintéticos" y en el 2009, con la Universidad de Florencia a través de la participación del Dr. Piero Baglioni y el Dr. Rodorico Giorgi. Del 2004 al 2008 los trabajos estuvieron encaminados principalmente al registro, documentación, diagnóstico y análisis de los materiales constitutivos del mural, mientras que a partir del 2009 se implementó la intervención directa para detener el deterioro.

Durante el desarrollo del proyecto uno de los componentes más importantes ha sido el registro detallado del dibujo y el color empleados en la pintura mural de "Los Bebedores". Este trabajo se encuentra avanzado en un 80%, aproximadamente, pero los resultados obtenidos a la fecha permiten ya contar con información básica para apreciar y estudiar este patrimonio con mayor precisión.

El registro de la Forma

El registro dio inicio en el año 2007 con la fotografía de la totalidad de la pintura mural distribuida en seis muros (Mendoza, 2008).⁵ Debido a lo estrecho del túnel donde se encuentra el mural (en promedio 1.50 m., alcanzando un máximo de 1.60 m.), el registro fotográfico tuvo que realizarse en tomas por secciones pequeñas. Aproximadamente se realizaron seis tomas fotográficas por metro cuadrado, lo cual generó aproximadamente 1000 tomas fotográficas. Otro problema para este registro fue el cambio en el nivel de piso (hay diferencias en el nivel de hasta 25 cm dentro de un mismo túnel) y en la variación de la profundidad de los muros que contienen la pintura (en el sector norte, por ejemplo, hay un área protuberante proyectada unos 25 cm en el muro). Esta heterogeneidad obligó a medir el área correspondiente a cada sector seleccionado para obtener el punto de distancia y de altura constante desde el trípode y la cámara fotográfica a lo largo del túnel, e igualmente mantener la colocación de las fuentes de iluminación a una distancia uniforme del muro para todas las tomas con objeto de tener luz homogénea.

Las fotografías también mantuvieron medidas promedio en cuanto a la apertura del diafragma del objetivo de la cámara, velocidad de disparo e iluminación, con la finalidad de generar tomas con características similares y optimizar el trabajo de procesamiento de las imágenes.⁶ Finalmente se dividió cada sector en una cuadrícula imaginaria para definir el área de cada toma y establecer el marco excedente que serviría para unir las imágenes durante el fotomontaje.

La altura del mural y la estrechez del muro obligaron a realizar la toma fotográfica en mosaico a partir de cada sección inferior de la retícula para cubrir la altura, y de derecha a izquierda, para cubrir el largo

⁵ El registro y armado fotográfico estuvo a cargo del fotógrafo Julio C. Martínez B. y la diseñadora Marcela Mendoza, personal del INAH, como parte del proyecto de colaboración entre el INAH y el Instituto Getty de Conservación.

⁶ El registro fotográfico se realizó con una Cámara Digital Nikon D70s, donada por el Instituto Getty de Conservación.

▼ Proceso de tomas fotográficas. CNCPC | © INAH, 2008.



del sector. Se estableció este mecanismo para tener una serie de imágenes con un orden consecutivo y facilitar su localización durante el fotomontaje. La toma fotográfica se realizó con tarjeta QP⁷ en cada sección de la retícula, para obtener la referencia de balances de grises y color para la edición digital de cada imagen y otra toma limpia para utilizarla en el fotomontaje.

Una vez obtenido el material fotográfico en formato digital, se establecieron los criterios de uso de los documentos para adecuar los formatos de imagen digital a las necesidades del proyecto y dar inicio la etapa de procesado de imagen y fotomontaje. Se conservaron los archivos de imagen originados en formato digital RAW y se generaron copias de todos en formato digital TIFF y en JPEG. Estas últimas se usaron para realizar el armado fotográfico. Se utilizó el programa Adobe Photoshop CS^{TM8} para llevar a cabo la edición de imágenes y el fotomontaje posterior. El procesado de imágenes consistió en ajustar las dimensiones, las características de iluminación, color y distorsión de cada fotografía. La corrección de distorsión, iluminación y color de la primera fotografía se empleó en todas las siguientes de su grupo.

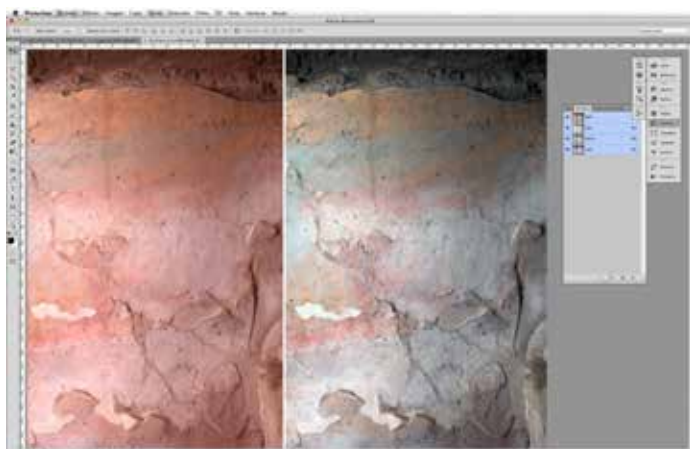
Para el armado de los sectores se respetó la dimensión de la toma original con el objetivo de mantener la máxima resolución visual y se unió una imagen con otra usando transparencias y utilizando puntos de



⁷ QPcard, tarjeta para ajustar color y medio de captura utilizado, es decir sensor fabricada por QPcard AB.

⁸ Programa donado por el Instituto Getty de Conservación.

▲ Ejemplo de material fotográfico para fotomontaje. CNCPC | © INAH, 2008.



▲ Ejemplo de material fotográfico durante la corrección de color para fotomontaje. CNCPC | © INAH, 2008.

referencia localizados en cada una, por medio de capas. Con la totalidad de las fotografías editadas y contenidas en un sector se procedió a realizar el trabajo de fusión y edición final para eliminar las señales visibles del fotomontaje y obtener una sola imagen completa del sector fotografiado (Láminas 1 - 6, al final del artículo).

La imagen final se comparó con fotografías de los murales tomadas desde el momento de su hallazgo y hasta el año 2003 pertenecientes a los archivos del Centro INAH Puebla y de la CNCPC, en un ánimo de evaluar el deterioro a lo largo de más de 30 años desde su liberación del relleno arqueológico⁹. Esto permitió observar que algunos sectores mantenían un estado de conservación similar al registrado en 1971, mientras que otras secciones se habían deteriorado considerablemente. Lamentablemente, las fotografías históricas no reportaban la totalidad de la superficie con pintura mural y alcanzaban a cubrir un aproximado del 20% de la misma.

Sabiendo que existían calcas, se procedió a comparar igualmente el armado fotográfico¹⁰. Éstas últimas conforman un documento muy importante puesto

⁹ La revisión del Archivo del Centro INAH Puebla estuvo a cargo de la Mtra. Elisa Ávila. Las restauradoras Teresita López y Dulce María Grimaldi realizaron la revisión del Archivo de la CNCPC. En este archivo se revisaron imágenes con las siguientes autorías: 1960 de los fotógrafos Juan Monterrubio E. (Exploraciones, consolidaciones, descubrimiento), A. Flandes (Edificio 3 y 4), E. Sánchez (Edificio 3-1, Bebedores, Edificio 4), y Juan René Ramírez M. (Vistas Gral.); 1970 de los restauradores R. Vallín (Patio de los Altares, Reconstrucción, Protección de pintura, Edificio 3-I-A, Bebedores, Estrellas y Altares), Detalles de Altares), R. Peralta (Los Caracoles, Bebedores Chapulines, Tumba), y el Arq. Zepeda (Bebedores); 1980 del fotógrafo Ricardo Castro (Bebedores); 1990 de los fotógrafos Omar Tinoco (Bebedores, Estrellas, Vistas Gral.), y Ricardo Castro (Bebedores).

¹⁰ Calcas firmadas por M. Soto Mani en el año 1997 (Rodríguez, 2006: 151).

que registran elementos que ya no se ven debido al deterioro sufrido por la capa pictórica, así como al estado de conservación de los murales en esa fecha. Sin embargo, durante la comparación se observó que existían imprecisiones en la información gráfica donde, tanto figuras como los colores, se reproducían de forma equivocada. La revisión y comparación con las fotos históricas y las calcas demostró que era pertinente realizar un nuevo registro en dibujo para disponer de un documento gráfico que registrara con precisión cada una de las figuras plasmadas en el mural.

Este nuevo dibujo (Láminas 1-6) se realizó usando la impresión de los fotomontajes fotográficos como base para trazar a línea las figuras del mural de manera digital, empleando un editor de gráficos vectoriales. Este dibujo se exportó posteriormente a un programa de diseño asistido por computadora para poder incluirlo en los alzados arquitectónicos y disponer de esa forma del conjunto completo. Desde el punto de vista metodológico se evitó la interpretación de formas donde los trazos o el color había desaparecido y no existía evidencia suficiente para señalar el trazo. Además se establecieron diferentes tipos de línea según las características de las formas de "Los Bebedores": con línea continua de 0.30 mm de grosor y color negro se registraron figuras con delineado en su exterior (delineado o trazo), con línea continua y color azul de 0.30 mm de grosor se registraron figuras sin delineado exterior pero donde la mancha de color indicaba la presencia de un campo de color y finalmente, con línea azul discontinua de 0.30 mm grosor se registraron figuras que han perdido el delineado o el relleno de una sección de color pero en las que aún se insinúa la forma que existía (línea hipotética).

Este dibujo fue posteriormente enriquecido con detalles recuperados de las fotografías históricas de los archivos fotográficos del INAH, en calcas y en dibujos¹¹ y fotografías publicadas a lo largo del tiempo. En especial pudieron integrarse detalles de la sección norte del mural, puesto que ésta fue el área que se reportó como mejor conservada durante el momento de la liberación (Vallín, 1972) y que ha sufrido la mayor alteración en los años subsiguientes. En este sentido, la información obtenida de las fotografías históricas, publicaciones y calcas resultó de alto valor para la realización del nuevo dibujo. Por su parte, el sector sur del mural muestra un estado de conservación

¹¹ Los dibujos son de la autoría de Odón Cisneros G. y G. Díaz Galindo, sin embargo la información presentada por los dibujos se tomó con reserva puesto que no se ubicaron fotografías que confirmaran la información presentada en estos dibujos (Marquina, 1971).



▲ Ejemplo de fotografía histórica. Fotografía A. Reynoso. Fototeca CNCPC | © INAH, 1971.

similar al observado después de su liberación, por lo que la imagen que se advierte actualmente no se ha modificado de aquella observada hace más de 40 años.

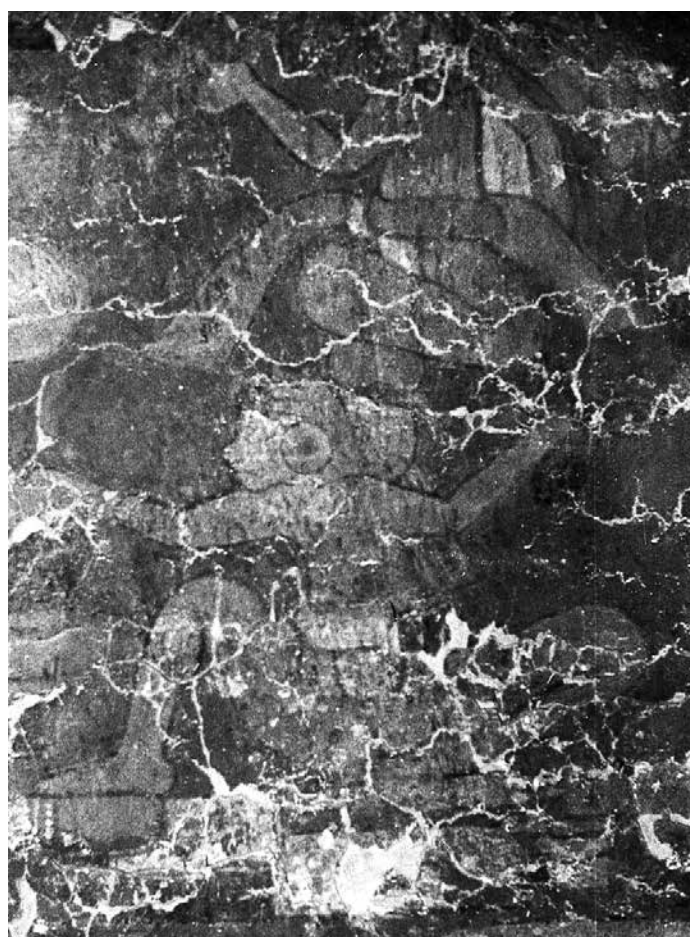
El dibujo fue por último detallado con trazos que resaltaron durante la intervención de conservación *in situ* de diferentes sectores del mural, momento en el cual la saturación del color en los muros permitió

observar detalles escondidos bajo concreciones de sales. Esto fue especialmente importante para el sector norte del mural donde esas concreciones cubrían toda la capa superficial y los problemas de humedad favorecieron la aparición de hongos en la temporada de lluvias. Estos detalles recuperados se registraron con precisión y se plasmaron en papel milimétrico, de tal manera que los trazos recuperados tuvieran las dimensiones precisas en el nuevo dibujo.



▲ Calcas de "Los Bebedores" | © Rodríguez, 2006: 151.

▼ Comparación de fotografías históricas (1970 imágenes a la izquierda) y actuales (2007-2009 imágenes a la derecha) en el sector norte del mural. Fotógrafo de foto 1 (arriba a la izquierda) A. Reynoso. Fotógrafo de foto 3 (abajo a la izquierda) R. Vallin. Fototeca CNCPC | © INAH.





▲ Ejemplo de detalles recuperados de la observación *in situ* del mural. CNCPC | © INAH, 2013.

Finalmente, todos los detalles recuperados de las fotografías históricas, publicaciones, calcas y registro *in situ* fueron integrados al dibujo elaborado con un editor de gráficos vectoriales y un programa de diseño asistido por computadora, para lo que se empleó el mismo código de líneas del dibujo, y se llevó a cabo una última revisión de cada una de las figuras plasmadas en el mural para asegurar su exactitud.

Resultados

Como resultado de esta fase de registro se cuenta con la fotografía de seis sectores de pintura mural que corresponden a “Los Bebedores”, que se distribuyen a lo largo de 58.94 m de largo y, por primera vez, se tiene en fotografía una vista frontal y panorámica de las pinturas murales ubicadas en el interior de la estructura, sin la dificultad que supone su visualización en los túneles.

Como resultado de este registro también se cuenta con seis dibujos que, con un alto grado de precisión, muestran las formas que están plasmadas en el mural y que reúnen la información de las fotografías realizadas en 2006 y 2007, de las fotografías históricas a las que se tuvo acceso en los archivos de la CNCPC y del Centro INAH Puebla, de diversas publicaciones consultadas, de las calcas realizadas al momento de su liberación y de las observaciones *in situ* del equipo de conservación que ha trabajado durante tres años en las temporadas de campo. Como se mencionó previamente, el objetivo de este registro es exclusivamente recuperar información sin realizar interpretaciones al respecto, por lo que los trazos que no se observaron con nitidez no se incluyeron en los dibujos.

Lo que se observa

La totalidad de los dibujos se dividió en dos: los que corresponden al sector sur del edificio y los del sector norte, y se unieron en dos secciones para tener una lectura continua de la representación. La observación de estos dibujos como dos sectores permitió reconocer diversas características del dibujo (Fig. 2. Página 32).

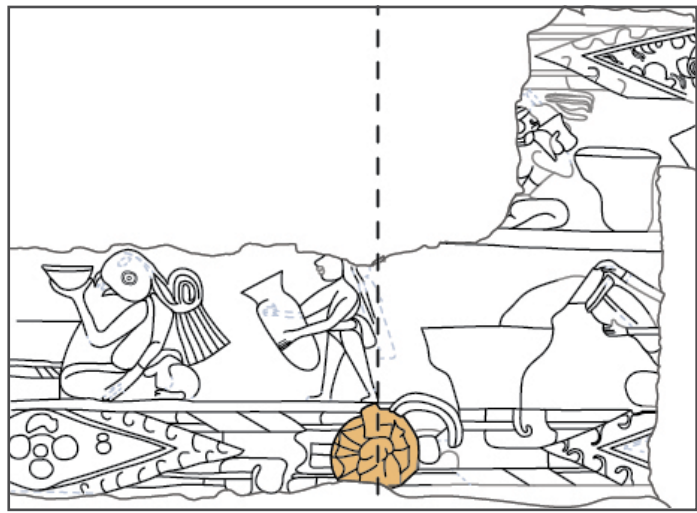
- El número de personajes representados en el sector norte y en el sur no es igual, a pesar de que a simple vista la diferencia no es notoria. El sector norte es más corto, 27.68 m y tiene 56 personajes, incluyendo dos canes. Mientras tanto el sector sur mide 30.46 m y tiene 50 personajes¹², incluyendo un insecto o instrumento.¹³ Es decir, observamos 103 personajes.
- La lectura del dibujo del centro hacia las orillas es continua, sin existir corte a pesar de su distribución en seis muros. Las cenefas superior e inferior que enmarcan el área donde se encuentran los personajes son continuas y las figuras que contienen son de dimensiones similares, sin importar la división entre muros. En las cenefas se observa una secuencia de lazos que parecieran coincidir en forma de moños, además de cuentas y flores enmarcadas en una figura romboidal, de los cuales lamentablemente se conservan pocos ejemplos. Los moños pueden empezar en un muro y terminar en otro y se abren del centro hacia las esquinas norte y sur, lo cual parece indicar que la secuencia correcta de lectura es desde el centro hacia los extremos. (Figs. 3 y 4) Sin embargo, los personajes no siguen con tanta facilidad el ritmo continuo de representación, ni la distribución de figuras es uniforme; inclusive existe un espacio vacío de figuras en el sector sur, mientras que en otras áreas de ese mismo sector hay figuras amontonadas (Fig. 5). Por otro lado, a lo largo de la totalidad del mural, no se observan figuras con deformación considerable que pongan de manifiesto un error en el cálculo del espacio necesario para cada forma representada.

¹² El número de personajes registrado es diferente de lo reportado por algunos investigadores que mencionan la presencia de 110, dos canes y un insecto (Rodríguez, 2006). Los personajes han sido descritos en su mayoría como hombres sentados en variadas posturas y recostados, cuatro mujeres, pequeños personajes de pie o caminando, los cuales portan vasijas (Marquina, 1971 y Rodríguez, 2006).

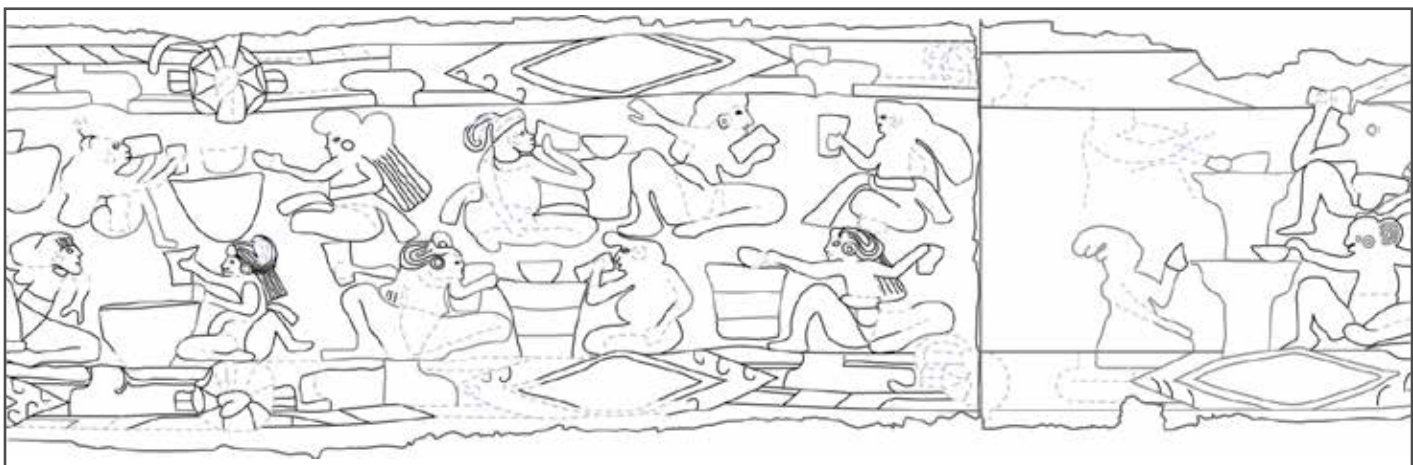
¹³ Existe una figura cuya interpretación varía entre diversos especialistas; algunos la han identificado como una abeja (Marquina, 1971) o un instrumento para succionar agua miel (Muller, 1972), mientras que otros la identifican como un insecto (Rodríguez, 2006).



▲ Figura 3. Esquina de los muros 4 y 5 donde se observa la continuación de figuras en la cenefa sin que exista corte entre muros. Fotografía R. Castro. Fototeca CNCPC | © INAH, 1987.



▲ Figura 4. Dibujo donde se observa el moño en la esquina de los muros 4 y 5. CNCPC | © INAH, 2015.



▲ Figura 5. Fotografía y dibujo con sección del mural en la parte sur donde existen espacios vacíos entre personajes. CNCPC | © INAH, 2008 (fotografía) y 2015 (dibujo).

- El dibujo se enfatiza con un trazo de contorno en donde su importancia es definitiva al tratarse de colores planos; sin manejo de luces y sombras o una diversidad de tonos que permitan representar volumen. Con el trazo a línea se logra realizar un dibujo con figuras en movimiento a pesar de no desplazarse de lugar y efecto de profundidad con la intención de ser observado desde la distancia. En algunos casos este trazo exterior, casi siempre de color negro, se ha perdido, pero puntos aislados de color dan testimonio de su presencia en el pasado. (Fig. 6)
- Destacan también las diferencias entre la representación del sector sur y la del sector norte. Mientras que en el norte los personajes se distribuyen en dos secciones (superior e inferior) divididas por una franja horizontal, en el sector sur dicha franja existe solo en un área menor, a pesar de que los personajes igualmente se acomodan en una sección superior e inferior. (Fig. 7)
- Las posiciones en las que aparecen las figuras son diversas; sin embargo, todas comparten el ser representadas con el rostro de perfil y en movimiento, ya sea de brazos, torso o piernas. El movimiento se debe a que se encuentran realizando una acción: se presentan bebiendo, sirviendo a otros la bebida, extendiendo el brazo donde portan un vaso o cajete, cargando un recipiente grande, o bien, sirviendo en su propio vaso o cajete la bebida desde una de las vasijas grandes.¹⁴
- Destacan dos posiciones en las que se representan a los personajes con mayor frecuencia: rostro de perfil sentados de lado sobre las piernas flexionadas (33 personajes) (Fig. 8) y la posición de rostro de perfil con cuerpo de frente, una pierna extendida y la otra flexionada bajo el mismo personaje (31 figuras) (Fig. 9). Sin embargo la posición no se repite de manera idéntica puesto que hay diferencias en el resto del cuerpo: algunos personajes tienen el torso recto mientras que otros lo tienen inclinado, los brazos pueden ir extendidos sujetando uno o dos vasos o soportando vasijas, o bien acercándose la bebida al rostro para beber. Así también en algunos casos un pie con la planta se observa de frente en los personajes sentados de lado sobre sus piernas, lo cual produce un efecto de profundidad (Fig. 10)¹⁵. Todo ello enfatiza el carácter único de cada uno de los personajes representados y resalta el movimiento que conllevan todas las posiciones.
- Varios personajes muestran claramente rostro humano, mientras que otros portan máscara zoomorfa; las más obvias son de ave. Sin embargo, no es posible proporcionar un número preciso de personajes con máscara puesto que también se observan personajes con el rostro de diferente color que el cuerpo; podría tratarse de una máscara, o bien de la cara o del cuerpo pintado de diferente color que el resto del personaje. (Fig. 11)
- Los personajes van todos ataviados con elementos básicos como el máxtlatl o taparrabo y el tocado, pero algunos también portan orejeras y collar. Otros parecen llevar guantes y máscara (como se mencionó en el punto anterior) puesto que el resto del cuerpo es de otro color, aunque podría igualmente tratarse de pintura que se aplica a todo el cuerpo excepto a la cara y a las manos (Fig. 12).
- Los tocados son de forma variada a pesar de que se observan algunas similitudes que permite agruparlos. Con mayor frecuencia se observa un grupo de tocados que se compone de una sección abultada arriba o atrás de la cabeza y una cauda larga que cae en la parte posterior del personaje a la altura de la espalda baja y que pareciera estar hecha de cabello o tela; 35 personajes comparten este tipo de tocado. En otro grupo menos frecuente, 18 ejemplos, el tocado cae por detrás o envuelve la cabeza con uno o varios elementos que se proyectan encima o por enfrente de la misma; probablemente plumas, cuentas o un atado de cabello o tela. Un tercer grupo un poco menos numeroso (14) lo conforman los tocados que envuelven la cabeza o se abultan únicamente encima de ella, probablemente de cabello o tela. Otros tocados destacan por tener un elemento que se proyecta en la parte posterior del personaje: ya sea de forma larga, quizá una pluma (4 ejemplos), o como atado de tela o cabello corto (6 ejemplos), o bien como un grupo de plumas cortas (2 ejemplos)¹⁶. (Fig. 13)

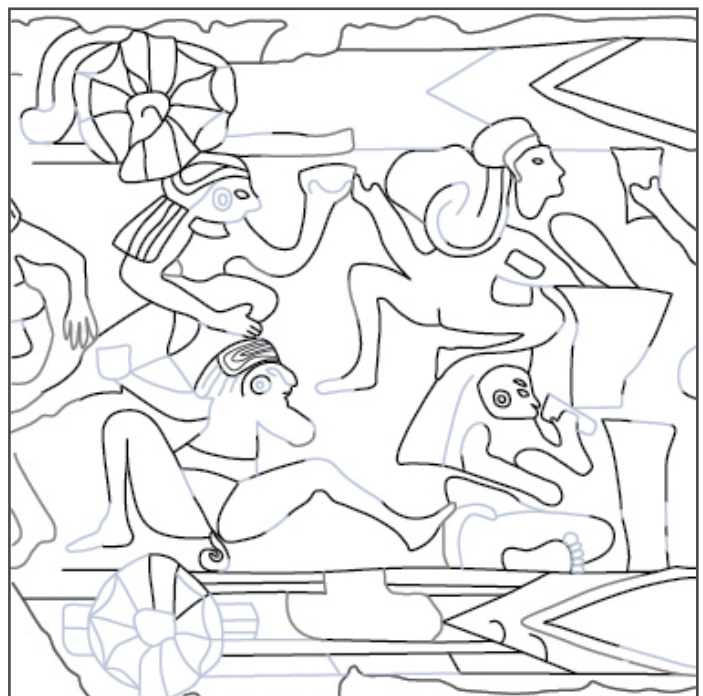
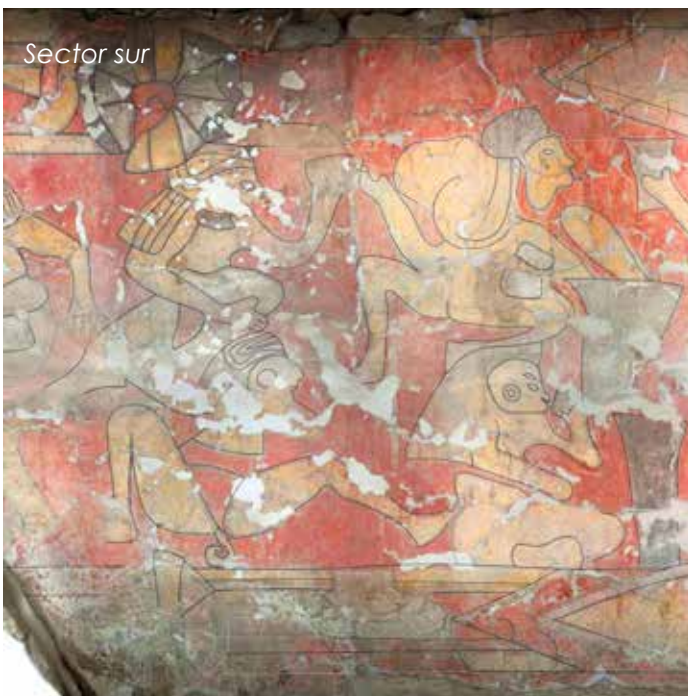
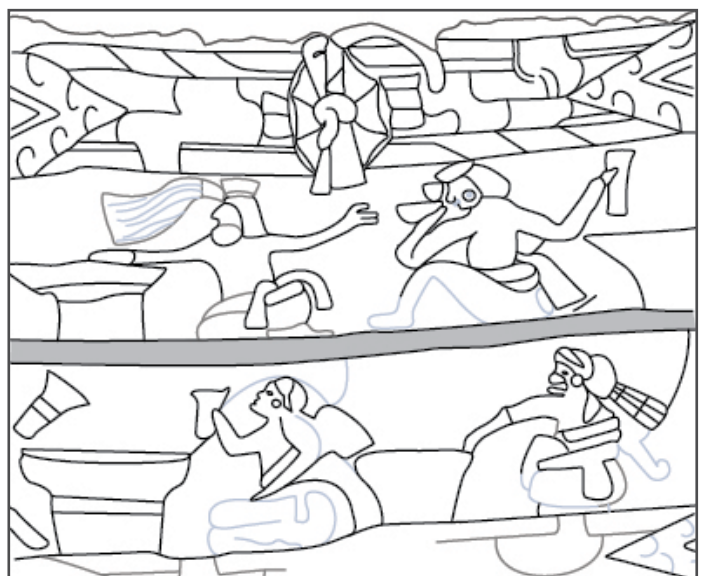
¹⁴ De acuerdo a Rodríguez la posición de los personajes es aparentemente relajada en donde se bebe, ofrenda, sirve, defeca y vomitan (Rodríguez, 2006).

¹⁵ El resto de los personajes tienen diferentes posiciones: 8 personajes están sentados de frente con las piernas abiertas; 5 personajes están de pie de lado; 4 personajes están parcialmente erguidos, de lado y tienen las piernas de abiertas y semidobladas; 2 personajes de lado, sentados sobre una pierna y la otra flexionada. Por otra parte no es posible dar lectura a la posición de 20 personajes.

¹⁶ Seis personajes más tienen un tocado corto que no comparte



▲ Figura 6. Fotografía y dibujo de personaje con trazo de contorno. Fotógrafo A. Reynoso. Fototeca CNCPC | © INAH, 1970 (fotografía) y 2015 (dibujo).



▲ Figura 7. Detalle de sector norte y sector sur con y sin franja horizontal de división | © INAH, 2008 (fotografías) y 2015 (dibujos).



▲ Figura 8. Ejemplo de la posición más frecuente en la que se representa a los personajes. Fotografía A. Reynoso. Fototeca CNCPC | © INAH, 1970 (fotografía) y 2015 (dibujo).



▲ Figura 9. Ejemplo de posición también frecuente en la que se representa a los personajes. Fotografía A. Reynoso. Fototeca de la CNCPC | © INAH, 1970 (fotografía) y 2015 (dibujo).



▲ Figura 10. Detalle de posición en la cual el personaje sentado sobre sus piernas tiene la planta del pie de frente. Fotografía A. Reynoso. Fototeca de la CNCPC | © INAH, 1970 (fotografía) y 2015 (dibujo).



▲ Figura 11. Ejemplo de personaje con máscara de ave. Fotografía A. Reynoso. Fototeca CNCPC | © INAH, 1970 (fotografía) y 2015 (dibujo).



▲ Figura 12. Ejemplo de personajes con rostro y manos en color diferente al del cuerpo. Fotografía Dulce María Grimaldi. Fototeca CNCPC | © INAH, 2010 (fotografía) y 2015 (dibujo).

- Los tocados se distribuyen aleatoriamente a lo largo del mural pero se alcanza a observar una mayor concentración de tocados que se compone de una sección abultada arriba o atrás de la cabeza y una cauda larga que cae en la parte posterior del personaje a la altura de la espalda baja en el sur del edificio, mientras que en la parte norte predominan los tocados que envuelven la cabeza y tienen un elemento protuberante al frente de la misma, o bien que simplemente la envuelven.
- Destaca la abundante representación de vasijas de diferentes tamaños, decoración, color y forma. En la totalidad del mural son más vasijas que personajes. Entre la diversidad de recipientes

los vasos y los cajetes son los elementos que más abundan en la representación: 78 vasos y 58 cajetes. Otros elementos representados con menor frecuencia parecieran ser instrumentos, mismos que han sido descritos como aquellos asociados a la extracción de aguamiel (Muller, 1972). (Fig. 14)

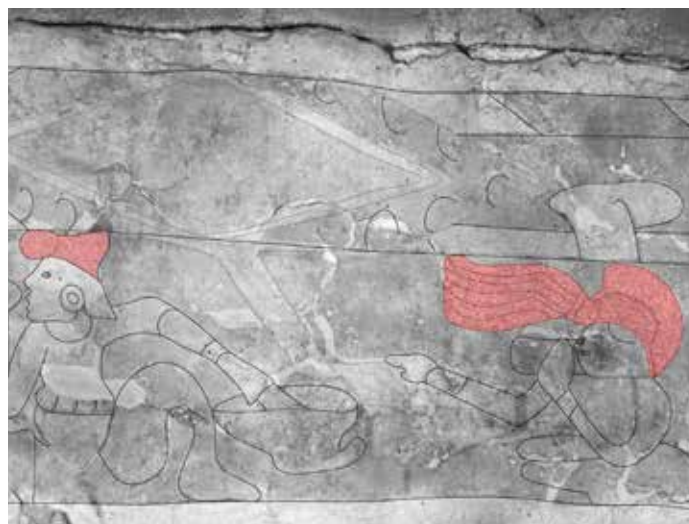
En conclusión, en este mural destacan el uso de un trazo de dibujo en línea que le permite lograr efecto de profundidad, la representación de figuras únicas a pesar del gran número de formas que incluye y el constante movimiento que se desarrolla a lo largo de la representación, a pesar de que la mayor parte de los personajes se encuentra sentada. Existen posiciones más comunes para representar a los personajes y para ataviarlos, sin que se repitan figuras completas.

características con los anteriores, mientras que no es posible reconocer la forma de 18 tocados de personajes.

▼ Figura 13. Tocados



▲ Ejemplo de tocado de sección abultada atrás de la cabeza y cauda larga. CNCPC | © INAH, 2015.



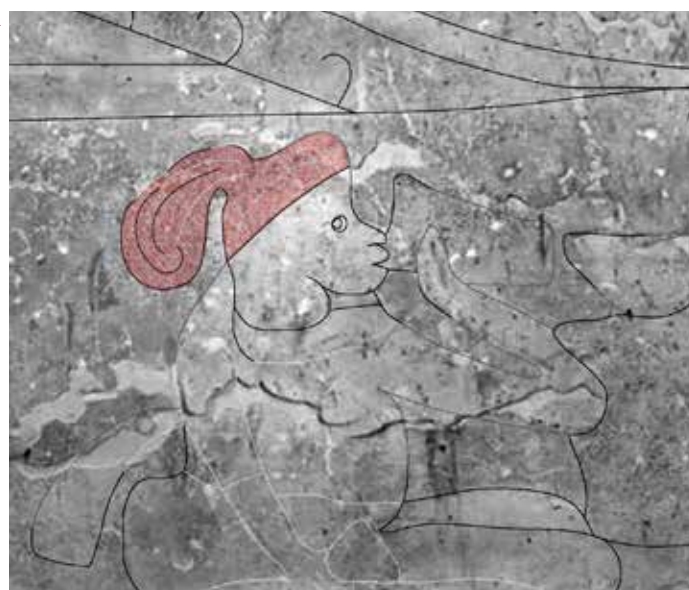
▲ Ejemplos de tocados que envuelve la cabeza con uno o varios elementos que se proyectan por enfrente de la misma. CNCPC | © INAH, 2015.



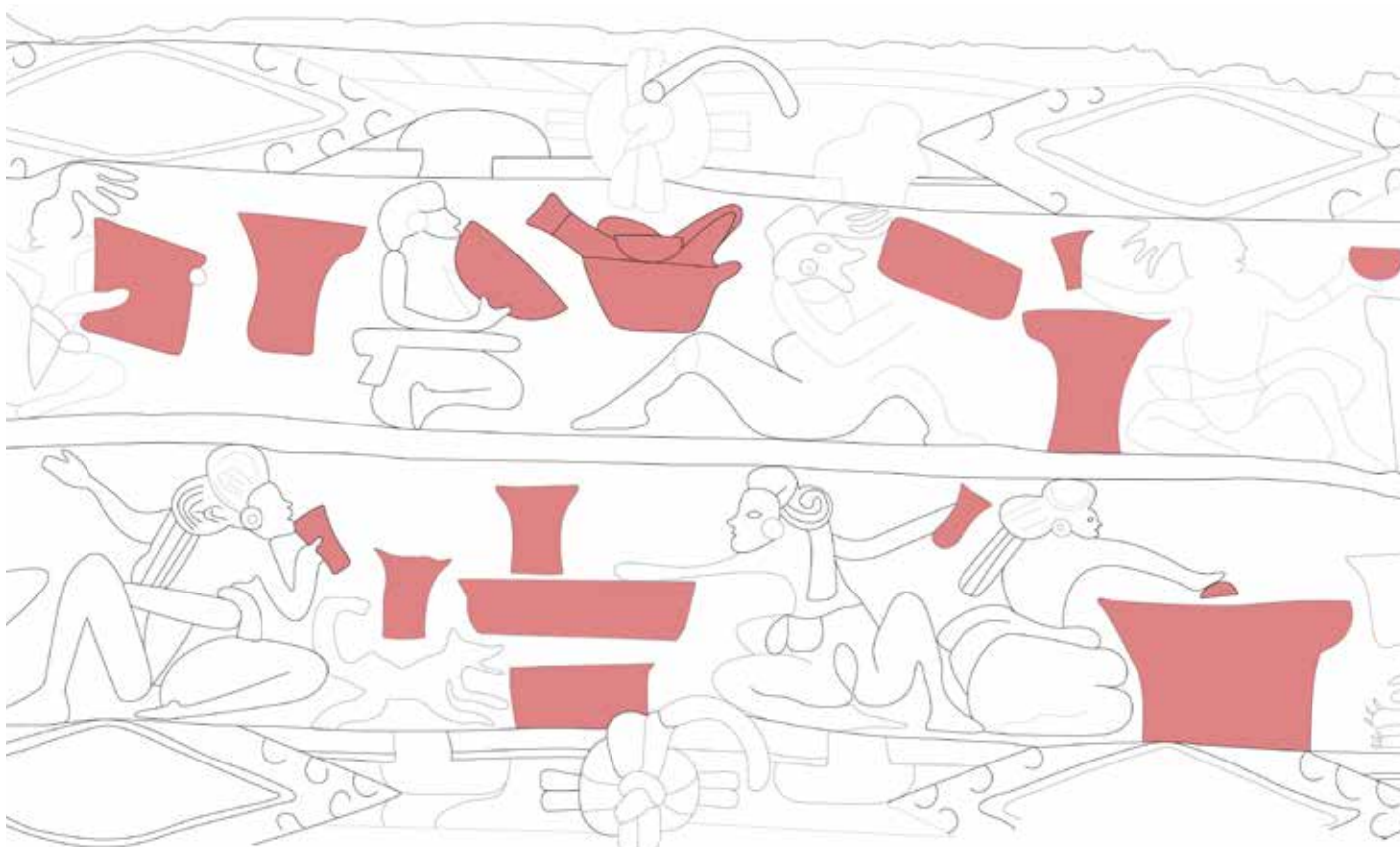
▶ Ejemplo de tocado que tiene un elemento que se proyecta en la parte posterior del personaje. CNCPC | © INAH, 2015.



▶ Otro ejemplo de tocado que tiene un elemento que se proyecta en la parte posterior del personaje. CNCPC | © INAH, 2015.



▲ Ejemplo de tocado que envuelve la cabeza. CNCPC | © INAH, 2015.



▲ Figura 14. Ejemplo de personajes con diferentes vasijas y posibles artefactos. CNCPC | © INAH, 2015.

Propuesta de dibujo reconstructivo

Finalmente, se ha propuesto un dibujo donde las áreas con faltante de la capa pictórica se completan con un dibujo coherente con la composición general del mural. Este ejercicio se realiza a partir de la inserción de figuras en las áreas que perdieron la capa pictórica original, teniendo en cuenta las características del espacio vacío y la composición de los personajes del área a su alrededor. De esta manera, el dibujo reconstructivo alcanzaría un total de 125 personajes, es decir, 22 personajes más de los que actualmente se alcanzan a observar. Además habría un total de 246 vasijas, en comparación con las 166 observadas actualmente, en una composición que cubriría en consecuencia 131.32 m². Algunos espacios no tienen una propuesta, como es el caso del vano de acceso y el enmarcamiento del mismo, o bien queda dudosa la posibilidad de haber estado decorados, como es el caso del extremo sur del mural, debido a la presencia del talud de otro edificio. Sin embargo, este dibujo hipotético se concentra en realizar una propuesta de la secuencia de personajes en los espacios que probablemente fueron la totalidad del área decorada.

En este dibujo, todas las líneas tienen la misma calidad y color puesto que la precisión del registro no es lo importante, sino el efecto que la composición completa puede tener. La reconstrucción es un ejercicio hipotético en donde resalta que el resultado muestra un mural con marcado dinamismo; el sentido de festejo queda patente en la convivencia mostrada entre el gran número de personajes que asisten, la gran cantidad de bebida presente en vasos, cajetes y ollas, así como la cuantiosa presencia de lazos, flores y cuentas que enmarcan la escena. (Lámina 7)

Conclusiones

El registro fotográfico y gráfico de “Los Bebedores” ha sido realizado mediante un proceso que ha tomado varios años y que ha incluido a un equipo humano con diferentes especialidades. Se trata de un registro que permite observar la totalidad del mural a partir de fotografía y de dibujo, como no es posible realizarlo actualmente debido a la presencia de otras etapas constructivas sobre el edificio. Este registro puede ser enriquecido en un futuro con mayor información histórica que pudiera ser recabada, a parte de los archivos de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural del INAH y los del Centro INAH Puebla los cuales ya han sido integrados. También podrá ser complementada con información que pudieran aportar estudios con luz infrarroja o la manipulación de fotografías con software especializado.¹⁷

El registro permite conocer las características del mural en cuanto a la forma. La diversidad de tocados, máscaras, vasijas y artefactos o herramientas representadas pone de manifiesto la necesidad de mayor estudio respecto a la identidad de los personajes e interpretación de la escena. La variedad de elementos, pero también la representación individual de personajes, destacan el significado que el mural pudiera haber tenido. El color empleado en la representación también ha sido motivo de registro y análisis, cuyos resultados serán expuestos en un documento aparte debido a lo extenso del tema.

En cuanto a la conservación, el registro permitirá cuantificar la pérdida de capa pictórica y ubicar las secciones donde ha tenido lugar a lo largo de más de 40 años de haber sido liberada, información fundamental para la toma de decisiones de conservación a corto, mediano y largo plazo. Asimismo es un elemento que facilitará los registros de los tratamientos que se apliquen al mural y permitirá una evaluación precisa a partir de su ubicación específica.

Por otra parte, el registro ayudará a que el visitante del sitio arqueológico tenga una mejor comprensión de la pintura mural que actualmente se encuentra cerrada al público, pero que representa una de las mayores inquietudes que los visitantes manifiestan.

Finalmente, las fotografías y dibujos elaborados conforman ya un testimonio del estado de la pintura en el 2008, para su comparación con otros registros en un futuro.

¹⁷ Al respecto, existe una propuesta para el procesamiento digital de imágenes, que toma como caso de estudio el mural de “Los Bebedores” (Molina, 2005)

Créditos

Coordinador de proyecto: Mtra. Dulce María Grimaldi
Fotografía de registro: Julio Martínez Bronniman
Armado fotográfico: Marcela Mendoza
Dibujos: Enrique J. Muñoz
Digitalización: Alfonso Osorio, Arq. Fernando Urióstegui

Agradecimientos

Al Instituto Getty de Conservación se le agradece la donación del equipo empleado para el registro fotográfico, realizado como parte del proyecto de colaboración INAH-GCI “Proyecto de Factibilidad para la Evaluación de Intervenciones Previas”. Se agradece en consecuencia al equipo que colaboró en este proyecto, especialmente a Claudia Cancino y Josy Poseilov por las sugerencias emitidas para el registro fotográfico.

También se agradece al equipo del INAH que participó en dicho proyecto de colaboración, especialmente a la Lic. Teresita López Ortega y a la Mtra. Elisa Ávila, por la revisión de material fotográfico en los archivos del INAH.

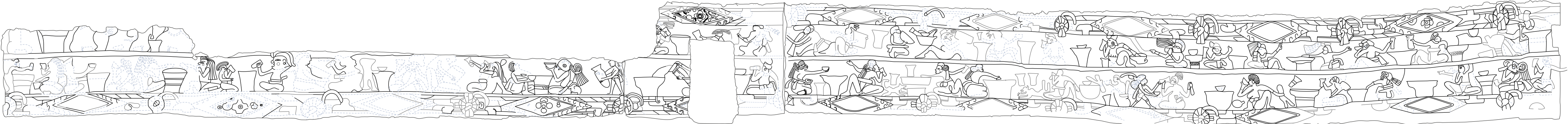
Referencias

- GENDROP, Paul (1971) Los murales de Cholula, *Artes de México*, Número 144. Volumen 18. México, pp. 41-47.
- GRIMALDI, Dulce María, RAMÍREZ, Clara y AGUIRRE, Marisol (2013) *Informe del Proyecto de Conservación e Investigación de la Pintura Mural de la Zona Arqueológica de Cholula, Puebla, temporada de campo 2012*. Archivo de la CNCPC-INAH, México
- GRIMALDI, Dulce María y AGUIRRE, Marisol (2014) *Informe del Proyecto de Conservación e Investigación de la Pintura Mural de la Zona Arqueológica de Cholula, Puebla, temporada de campo 2013*. Archivo de la CNCPC-INAH, México
- GRIMALDI, Dulce María y AGUIRRE, Marisol (2015) *Informe del Proyecto de Conservación e Investigación de la Pintura Mural de la Zona Arqueológica de Cholula, Puebla, temporada de campo 2014*. Archivo de la CNCPC-INAH, México
- MARQUINA, Ignacio (1971) La Pintura en Cholula. *Artes de México, Cholula Ciudad Sagrada*. Número 140, Año XVIII, pp. 25-31.
- MENDOZA, Marcela (2009) *Registro fotográfico, edición y fotomontaje de las pinturas murales de la Gran Pirámide de la Zona Arqueológica de Cholula, Puebla. Informe de trabajo*. Archivo de la CNCPC-INAH, México.
- MÜLLER, Florencia (1972) "Estudio iconográfico del Mural de Los Bebedores, Cholula, Puebla" en LITVAK, Jaime y CASTILLO, Noemí (eds.) *Religión en Mesoamérica. XII Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología*. Sociedad Mexicana de Antropología, México, pp. 135-139.
- MOLINA, Yolanda (2005) *Procesamiento digital de imágenes del Mural de Los Bebedores de la Zona Arqueológica de Cholula, Puebla*. Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Computación, BUAP, Puebla.
- MYERS, Catherine y GRIMALDI, Dulce María (2009) *Report of the feasibility project for the evaluation of previous interventions*. Proyecto de colaboración INAH-Getty Conservation Institute, Archivo de la CNCPC-INAH, México.
- RODRÍGUEZ, Dionisio (2006) "La Pintura Mural Prehispánica de Cholula" en SOLÍS, Felipe, URUÑUELA, Gabriela, PLUNKET, Patricia, CRUZ, Martín y RODRÍGUEZ, Dionisio. (eds.) *Cholula: La Gran Pirámide*. CONACULTA-INAH, México.
- SALAZAR, Ponciano (1972) "Edificio de los Bebedores de Cholula, Puebla" en LITVAK, Jaime y CASTILLO, Noemí (eds.) *Religión en Mesoamérica. XII Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología*. Sociedad Mexicana de Antropología. México, pp. 135-139.
- VALLÍN, Rodolfo (1972) "Una posible interpretación del mural de Los Bebedores de Pulque de Cholula, Puebla" en LITVAK, Jaime y CASTILLO, Noemí (eds.) *Religión en Mesoamérica, XII Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología*. Sociedad Mexicana de Antropología. México, pp. 147-149.

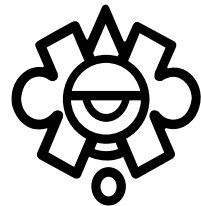
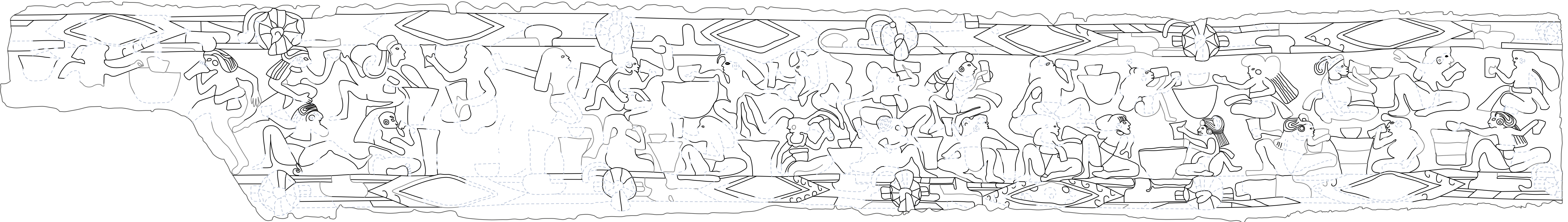
▼ Figura 2. Dibujo del mural “Los Bebedores” unido en dos sectores. CNCPC | © INAH, 2015.



Sección del mural 1 al 3



Sección del mural 4 al 6



INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA
E HISTORIA
Coordinación Nacional de Conservación
del Patrimonio Cultural

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGÍA

- Delineado (Trazo)
- - - Líneas hipotéticas
- Zonas de color sin delineado

CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE LA PINTURA
MURAL DE LA ZONA ARQUEOLÓGICA
DE CHOLULA, PUEBLA.

REST. DULCE MARÍA GRIMALDI SIERRA 15,53 x 2,37 mts

MURALES

BEBEDORES MURAL 1

Elaboró: Johany Muñoz
Jesús Alfonso Osorio Martínez

Revisó: Víctor Alfonso Osorio Martínez / Arq. Fernando Uribeaga Díaz

Escala: 1 : 5 METROS Julio 2015

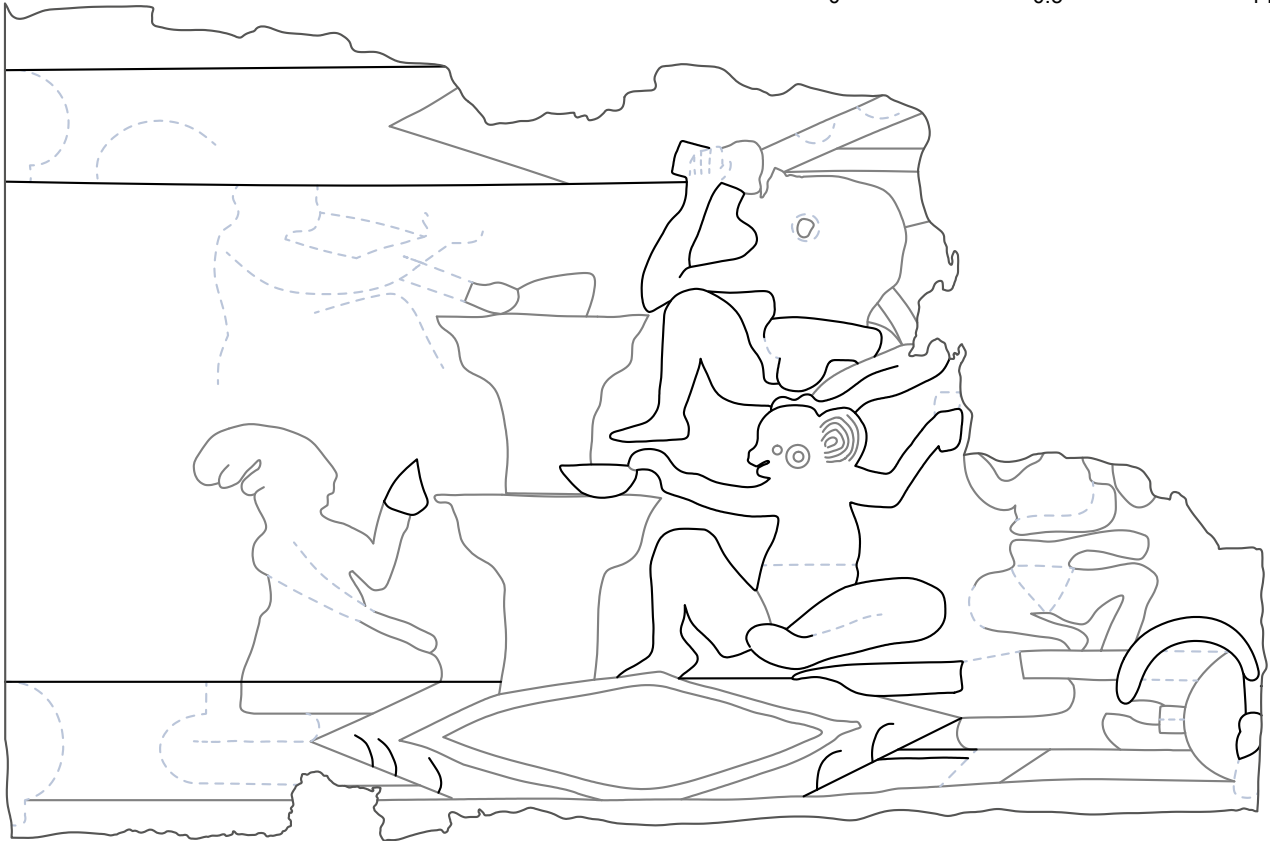
M
B-01

Temporada
2015

▼ Lámina 2. Fotografía y dibujo del muro 2. CNCPC | © INAH, 2015.



0 0.5 1 m



INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA
E HISTORIA
Coordinación Nacional de Conservación
del Patrimonio Cultural

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

SIMBOLOGÍA

— Delineado (Trazo)

— Líneas hipotéticas

— Zonas de color sin delineado

PROYECTO

CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE LA PINTURA
MURAL DE LA ZONA ARQUEOLÓGICA
DE CHOLULA, PUEBLA.

RESPONSABLE DEL PROYECTO

REST. DULCE MARIA GRIMALDI SIERRA

FECHA DE ELABORACIÓN

MURALES

FECHA DE ELABORACIÓN

BEBEDORES MURAL 2

FECHA

Enrique Johnny Muñoz
Jesus Alfonso Cuervo Martínez

FECHA DE ELABORACIÓN

Jessie Alfonso Cuervo Martínez / Ana, Fernando Uribeaga Díaz

ESCALA

1 : 5

UNIDAD DE MEDIDA

METROS

FECHA

Julio 2015

TEMPORADA

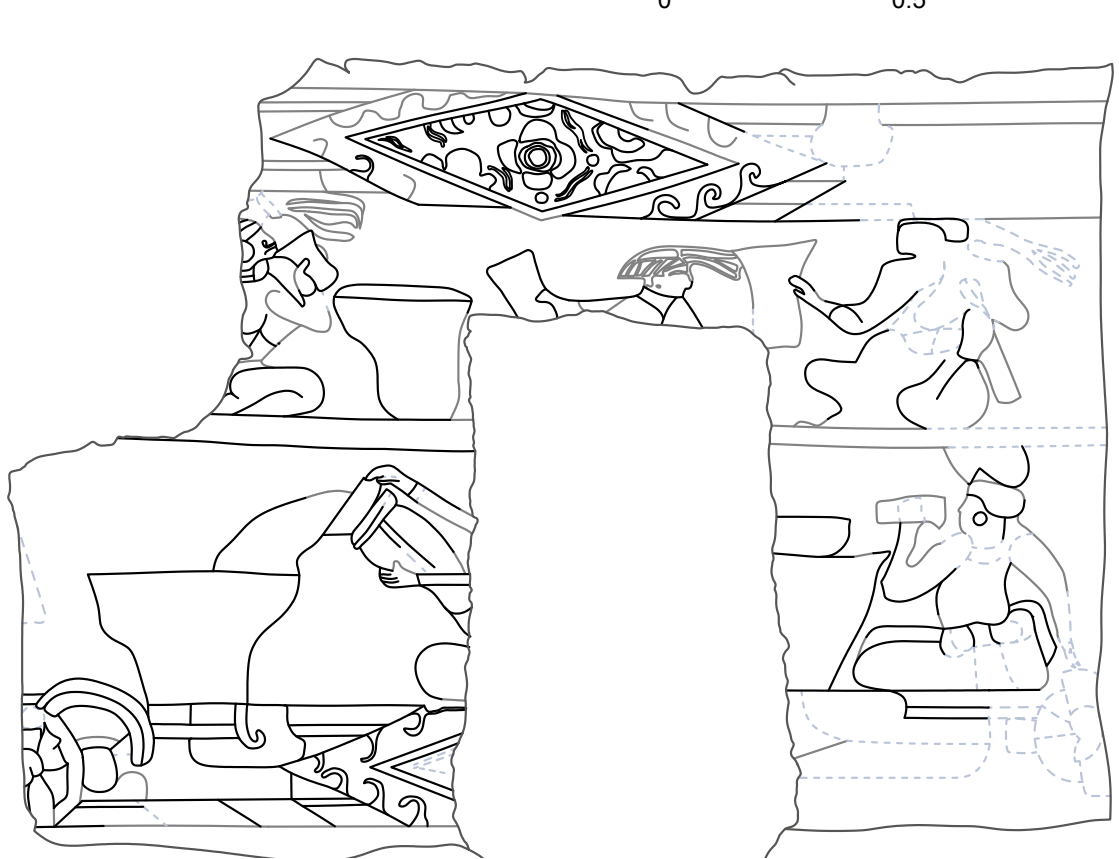
2015

M B-02

▼ Lámina 3. Fotografía y dibujo del muro 5. CNCPC | © INAH, 2015.



0 0.5 1 m



INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA
E HISTORIA
Coordinación Nacional de Conservación
del Patrimonio Cultural

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

SIMBOLOGÍA

— Delineado (Trazo)

— Líneas hipotéticas

— Zonas de color sin delineado

PROYECTO

CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE LA PINTURA
MURAL DE LA ZONA ARQUEOLÓGICA
DE CHOLULA, PUEBLA.

RESPONSABLE DEL PROYECTO

REST. DULCE MARIA GRIMALDI SIERRA

FECHA DE ELABORACIÓN

MURALES

FECHA DE ELABORACIÓN

BEBEDORES MURAL 5

FECHA

Enrique Johnny Muñoz
Jesus Alfonso Cuervo Martínez

FECHA DE ELABORACIÓN

Jessie Alfonso Cuervo Martínez / Ana, Fernando Uribeaga Díaz

ESCALA

1 : 5

UNIDAD DE MEDIDA

METROS

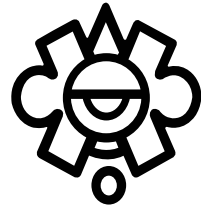
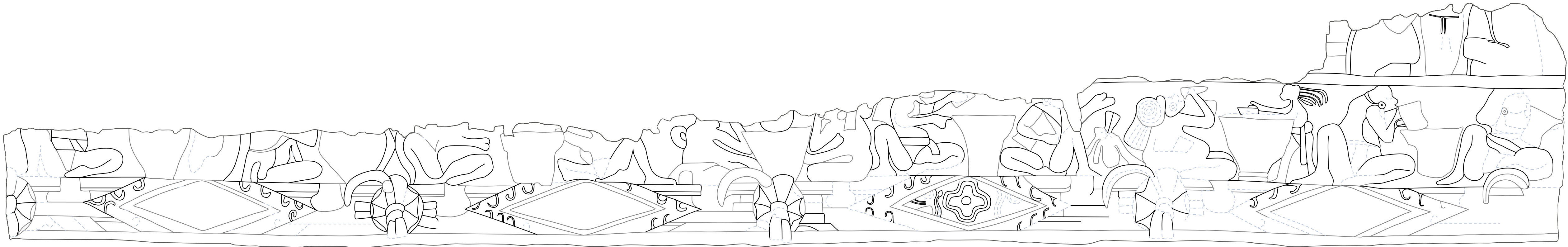
FECHA

Julio 2015

TEMPORADA

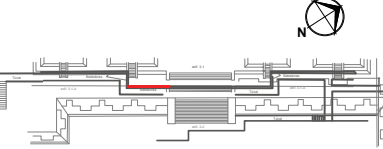
2015

M B-05



INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA
E HISTORIA
Coordinación Nacional de Conservación
del Patrimonio Cultural

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

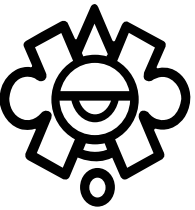
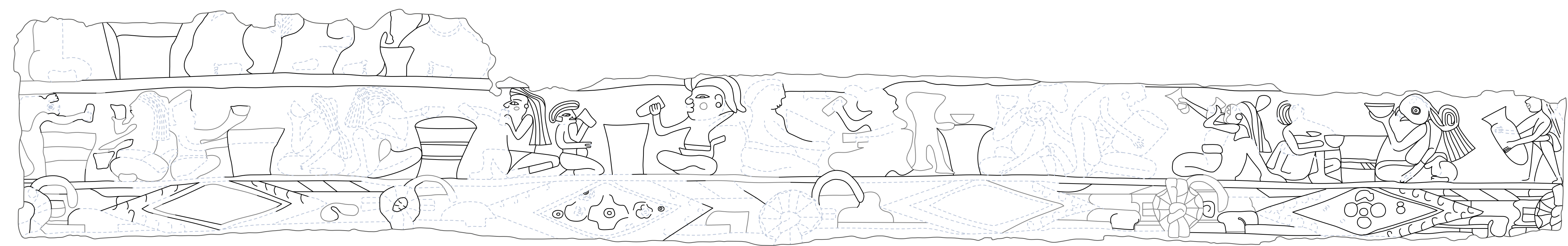


SIMBOLOGÍA

- Delineado (Trazo)
- - - Líneas hipotéticas
- Zonas de color sin delineado

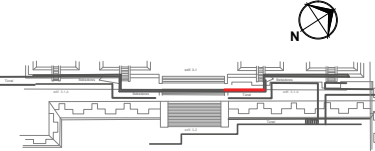
CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE LA PINTURA MURAL DE LA ZONA ARQUEOLÓGICA DE CHOLULA, PUEBLA.			
RESPONSABLE DE PROYECTO	REST. DULCE MARÍA GRIMALDI SIERRA	EXTENSIÓN	11,94 x 1,82 m
OBJETO DE ESTUDIO	MURALES	IDENTIFICACIÓN	M B-03
PROYECTO	BEBEDORES MURAL 3	ELABORACIÓN	Enrique Johany Muñoz Jesús Alfonso Orozco Martínez
COORDINACIÓN	Jesús Alfonso Orozco Martínez / Arq. Fernando Uribeaga Díaz	TEMPORADA	Temporada 2015
ESCALA	1 : 5	UNIDADES	METROS
FECHA	Julio 2015		

▼ Lámina 5. Fotografía y dibujo del muro 4. CNCPC | © INAH, 2015.



INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA
E HISTORIA
Coordinación Nacional de Conservación
del Patrimonio Cultural

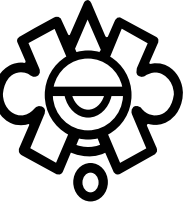
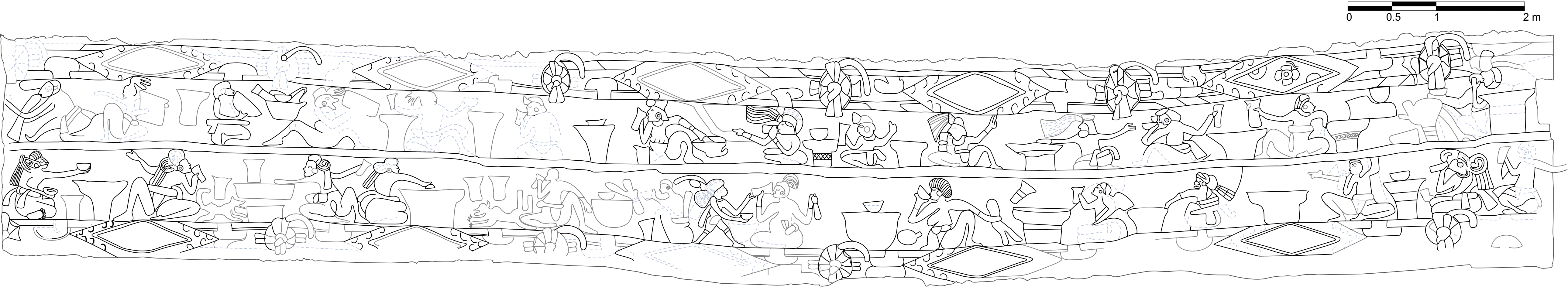
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGÍA

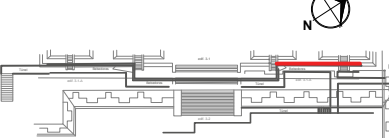
- Delineado (Trazo)
- - - Líneas hipotéticas
- delineado

PROYECTO CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE LA PINTURA MURAL DE LA ZONA ARQUEOLÓGICA DE CHICULÁ, PUEBLA.			
PROYECTO DE RESTAURACIÓN REST. DULCE MARIA GRIMALDI SIERRA	PERÍMETRO 10.34 x 1.50 m		
TIPO DE PINTURA MURALES			
PLANIFICACIÓN BEBEDORES MURAL 4			
ELABORACIÓN Enrique Johney Muñoz Jesus Alfonso Osorio Martínez			
COORDINACIÓN Jesus Alfonso Osorio Martínez / Ana Fernanda Uribeaga Díaz			
ESCALA 1 : 5	METROS	FECHA Julio 2015	TEMPORADA 2015



INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA
E HISTORIA
Coordinación Nacional de Conservación
del Patrimonio Cultural

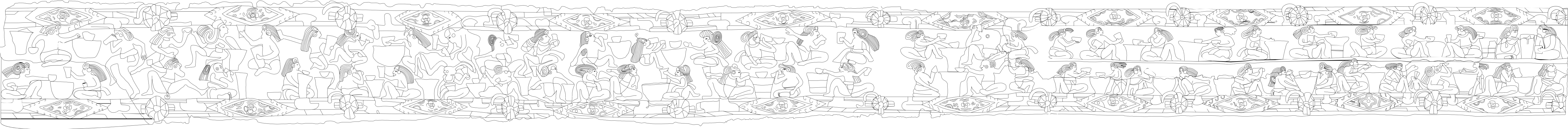
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



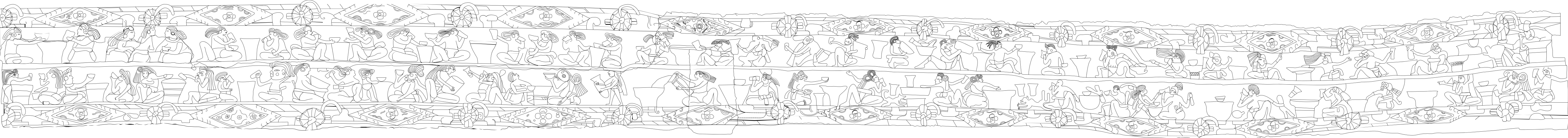
SIMBOLOGÍA

- Delineado (Trazo)
- - - Líneas hipotéticas
- Zonas de color sin delineado

PROYECTO: CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE LA PINTURA MURAL DE LA ZONA ARQUEOLÓGICA DE CHOLULA, PUEBLA.			
COORDINADOR DE PROYECTO: REST. DULCE MARÍA GRIMALDI SIERRA	EXTENSIÓN: 14.99 x 2.06 m		
TIPO DE PINTURA: MURALES	CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: M B-06		
PROYECTO: BEBEDORES MURAL 6	AUTORES: Enrique Jónay Muñoz Jesus Alberto Osorio Martínez		
ELABORACIÓN: Jesus Alberto Osorio Martínez / Arq. Fernando Uribeaga Díaz	TEMPORADA: 2015		
ESCALA: 1 : 5	UNIDADES: METROS	FECHA: Julio 2015	



Sección del mural 1 al 3



Sección del mural 4 al 6

El uso del escáner láser 3D en la CNCPC. Retos y perspectivas a futuro.

Texto: Irlanda Fragoso

Jefa del Departamento de Conservación del Patrimonio Arqueológico In Situ de la CNCPC - INAH

En México, algunos de los factores que vuelven a la conservación del patrimonio cultural como un gran desafío, son la gran cantidad de patrimonio existente a lo largo del territorio¹, sumándose los diferentes climas² y microclimas que presenta el país, la gran variedad de materiales y técnicas constructivas utilizadas para la manufactura de los distintos ejemplos que conforman los diversos bienes culturales, y el sin fin de funciones que posee el patrimonio, por mencionar algunos. Ello hace que existan muchas causas a las que los restauradores de bienes muebles e inmuebles por destino se enfrentan, siendo necesario considerar una visión crítica, integral y multidisciplinaria en los proyectos de conservación.

El uso del escáner láser para el levantamiento 3D en la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC-INAH) surgió a mediados del 2014, no sólo por la necesidad de realizar una documentación y registro de alta precisión de los bienes culturales, sino también por la importancia de contar con un registro que permitiera tener puntos de control para un monitoreo a corto, mediano y largo plazo. El monitoreo se considera una herramienta a partir de la cual se puede realizar una planeación estratégica de conservación, una evaluación de la efectividad de las soluciones propuesta y, sobre todo, resulta ser un instrumento a partir del que comprender, de manera integral, los problemas de conservación que están afectando al bien cultural (Chuchra, 2012).

A partir de la investigación realizada del empleo del escáner láser en proyectos de conservación y restauración de patrimonio cultural a nivel internacional (Chuchra, 2012; Cano y Lamolda, 2010; Rutland and La Pensée, 2010; Ruiz et. al., 2012),

se ha logrado desarrollar la aplicación del escáner para el registro y la documentación de los bienes culturales, el monitoreo del estado de conservación, la visualización de piezas a gran escala con una alta resolución, la elaboración de réplicas a partir del registro, la identificación y la interpretación de los objetos y el uso de la información con la finalidad de incorporarlos en los guiones museográficos. Asimismo, también el escáner láser ha sido una herramienta de utilidad para registrar con gran precisión los faltantes existentes en los monumentos y algunos otros efectos de deterioro, permitiendo identificar en el futuro si se ha producido una pérdida significativa de material en el patrimonio cultural (Cano et.al., 2010) o la velocidad a la que dicha pérdida se produce.

Los primeros elementos que se registraron en su totalidad con el escáner 3D por parte de la CNCPC fueron el Altar del Mictlantecuhtli³ elaborado en tierra, ubicado en el Museo de Sitio de El Zapotal, en Veracruz, doce de las dieciséis esculturas⁴ de piedra ubicadas en el Parque Museo La Venta en Tabasco y la pintura mural del Edificio XX de la Zona Arqueológica de Palenque. Estos primeros registros se lograron gracias a la colaboración entre la Coordinación Nacional de Arqueología⁵, la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, a través de la Unidad de Informática⁶, y el apoyo e interés de diversos especialistas⁷.

³ El Altar del Mictlantecuhtli es un elemento escultórico elaborado en su totalidad en tierra sin cocer, el cual tiene como personaje principal al "Señor del Mictlán". Actualmente se encuentra dentro de un edificio construido ex profeso para la conservación de dicha escultura y algunas de las ofrendas encontradas en las excavaciones arqueológicas.

⁴ La mayoría de las esculturas están talladas en una andesita, roca ígnea intrusiva, que por sus características son resistentes a la mayoría de los factores de deterioro medioambientales.

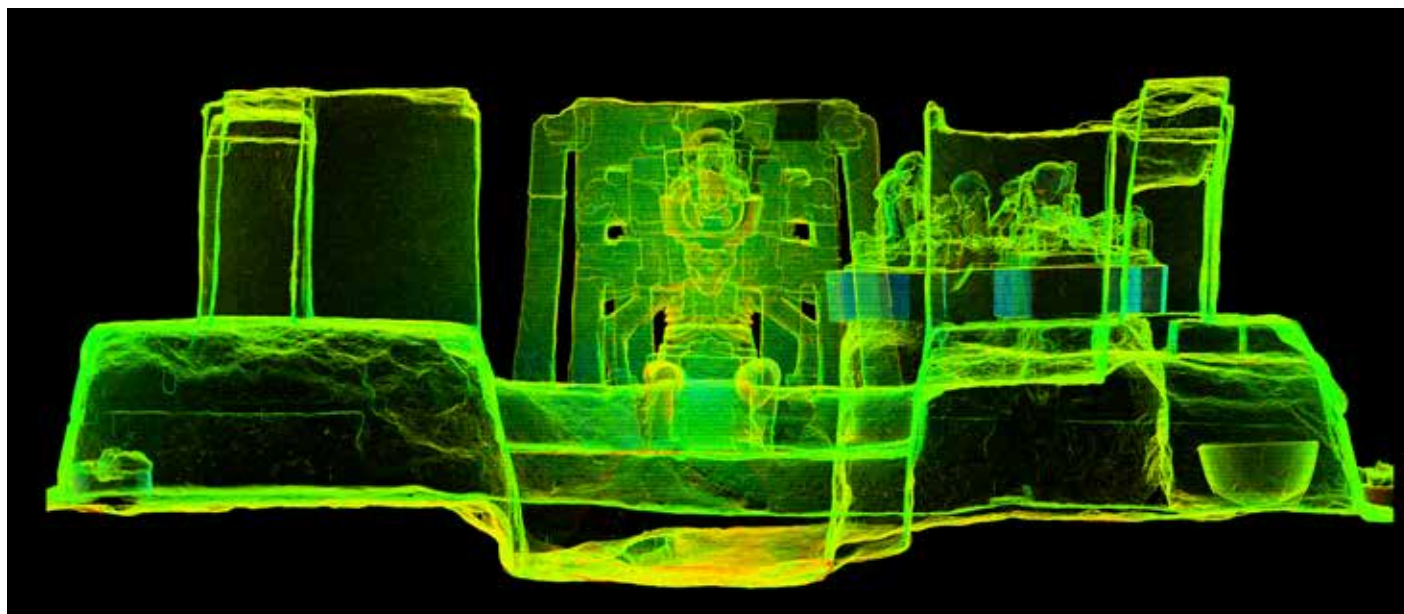
⁵ La Coordinación Nacional de Arqueología realizó el préstamo del escáner láser marca Leica modelo HDS6200, el apoyo del Dr. Pedro Francisco Sánchez Nava y la Mtra. Mariana Sugawara fue fundamental para que el registro se efectuara.

⁶ El Lic. Ángel Mora a través de la Unidad de Informática apoyó para realizar el registro de las bases de datos del Mictlantecuhtli y las doce esculturas del Parque Museo La Venta. Sin embargo, debido a que en la CNCPC aún no contamos con el software necesario para el procesamiento de datos, la empresa Sistema y Servicios para la Topografía, apoyó con un préstamo de software para realizar el registro de la nube de puntos y el trabajo de planimetrías con apoyo del Arq. Celedonio Rodríguez y el Arq. Gilberto García.

⁷ Para el registro in situ el Dr. Aurelio López, y su equipo de trabajo,

¹ De acuerdo a las estadísticas del INEGI, México cuenta con una extensión territorial total de 1'964,375 metros cuadrados, siendo el décimo cuarto país más grande del mundo y el quinto país con mayor territorio en el continente americano (Ver <http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/extension/default.aspx?tema=T>) (Consultado el 5 de junio de 2015).

² De manera general existen seis tipos de subclimas en México que se dividen en: cálido húmedo, cálido subhúmedo, templado sub-húmedo, templado húmedo, seco y muy seco (Ver http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=103:clima-en-mexico&catid=16&Itemid=80) (Consultado el 3 de junio de 2015).



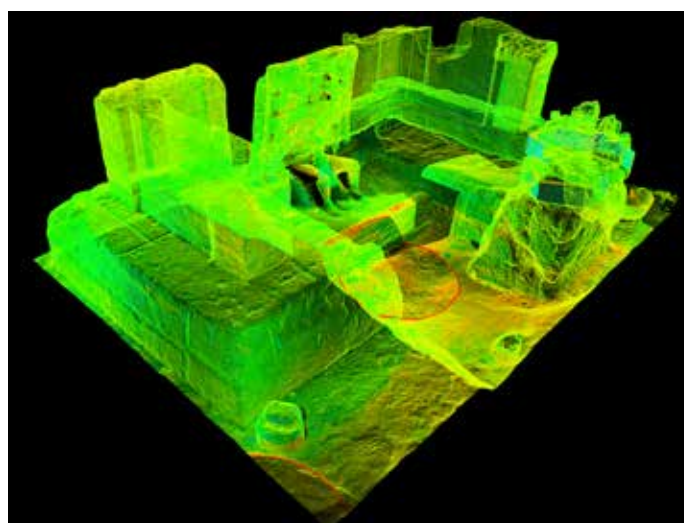
▲ Imagen de la nube de puntos del Altar del Mictlantecuhltli, El Zapotal, Veracruz. CNCPC | © INAH, 2015.

Si bien, los objetos de estudio son muy diferentes entre sí, tanto por el material constitutivo y la técnica de manufactura, como por el tipo de contexto en el que se encuentran y los factores causantes de daños a los que están expuestos, coincidió la gran preocupación por parte de algunos especialistas del deterioro acelerado que se estaba dando sobre estos bienes culturales. Sin embargo, al momento de intentar realizar una comparación objetiva a partir de los registros elaborados anteriormente, fue imposible contrastar el estado de conservación debido a la falta de información y homogeneidad, tanto del registro fotográfico, como del registro gráfico. Fue por ello que se decidió documentar las piezas mediante el uso de un escáner láser, utilizando un modelo marca Leica, modelo HDS6200 de la Coordinación Nacional de Arqueología. Previo al levantamiento de datos fue necesario definir, en colaboración con el Dr. Aurelio López, la resolución, precisión e intensidad con la que se realizaría el registro, así como el número de tomas necesarias para contar con un levantamiento de alta resolución.

En el caso del escáner del Altar del Mictlantecuhltli, se realizó un total de 30 tomas, aproximadamente, en diferentes ángulos y a diferentes alturas, debido a la complejidad de la volumetría del elemento escultórico y para evitar zonas de sombra, carentes de información. Si bien los resultados de dicho levantamiento han sido sorprendentes, es importante tomar en cuenta que el tiempo para el

procesamiento de los datos fue largo debido a la falta de infraestructura, principalmente por falta del equipo de cómputo adecuado y los programas de software necesarios.

En el modelo fue posible observar los diferentes elementos que conforman al altar, así como las diferentes volumetrías y los detalles escultóricos; además se consiguió detallar la topografía de la superficie deteriorada, así como la inclinación de todos aquellos elementos que, a simple vista, se perciben como verticales. Es importante mencionar que es posible documentar algunos de los detalles a través de una fotografía, o con un levantamiento



▲ Vista general del registro 3D del Altar del Mictlantecuhltli. Es posible observar la deformación de algunos muros, las texturas del basamento, los faltantes que existen y sobre todo la inclinación que presenta "El Señor del Mictlan" (elemento escultórico principal). CNCPC | © INAH, 2015.

el Arqlo. Ashuni Romero Butrón y el Arqlo. Gabriel Vicencio Castellanos realizaron las diferentes tomas para levantar los datos de acuerdo a las necesidades de cada uno de los elementos.

topográfico pero, debido a las características de la superficie del conjunto escultórico, el levantamiento de los datos hubiese sido un trabajo lento y muy minucioso para obtener un detalle similar al conseguido con el escáner 3D, con el fin de poder analizar cada milímetro de la superficie del Altar del Mictlantecuhtli.

El levantamiento con escáner láser 3D permite un registro milimétrico de la superficie. Este modelo se complementa con la toma de varios puntos de referencia utilizando una estación total de alta precisión que, posteriormente, se usarán como anclaje para comparar dicho modelo tridimensional con futuros registros, permitiendo de esta forma un monitoreo a corto, mediano y largo plazo de los faltantes que se van produciendo, a partir de una cuantificación material de la pérdida.

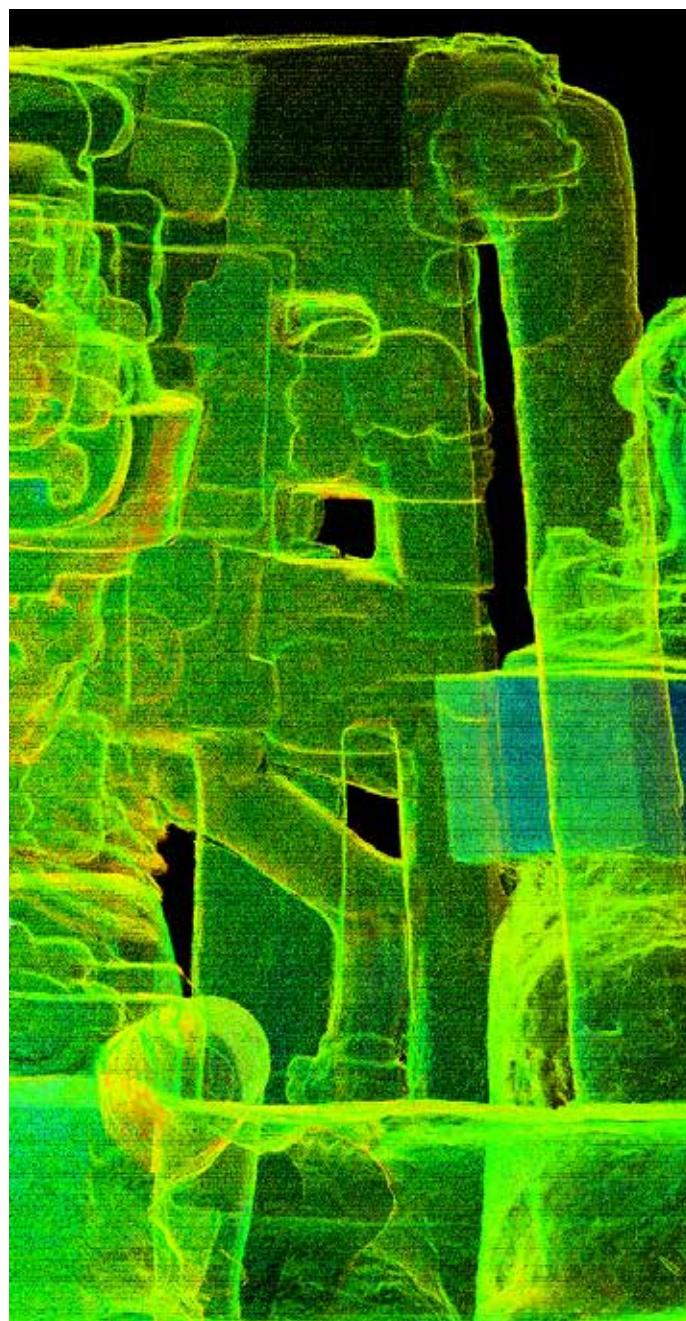
Hoy en día el modelo 3D, no sólo se ha convertido en una herramienta para la documentación, el registro y el monitoreo de estado de conservación, también se ha convertido en una herramienta para la interpretación material, formal y espacial de un elemento escultórico único en el mundo y, posiblemente, en un futuro, pueda ser utilizado para su difusión.

Si bien, el levantamiento de información con el escáner láser del conjunto escultórico *in situ* fue relativamente rápido, es importante considerar que el procesamiento de los datos para obtener los primeros modelos, fue muy lento, como ya se mencionó, debido a la falta de equipos de cómputo y software que permitieran una lectura ágil de las bases de datos, así como la modificación de los modelos generados por la CNMH. Por otra parte, para conseguir los resultados finales del registro 3D, fue indispensable, al igual que en muchas otras técnicas para el registro y el análisis del patrimonio cultural, la comunicación entre el restaurador y los diferentes especialistas, debido a que en la actualidad han sido contados los modelos 3D utilizados en México dentro de la disciplina de la conservación.

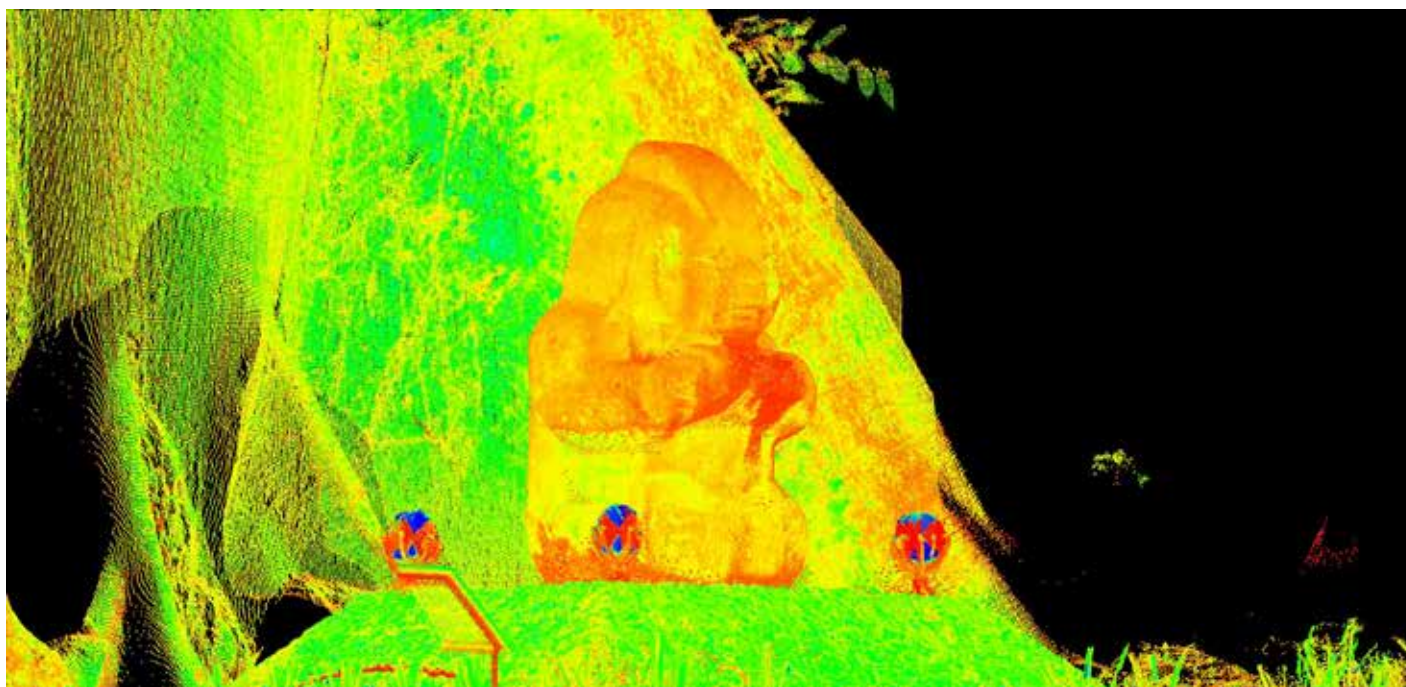
Con los resultados obtenidos del registro, no sólo del Altar del Mictlantecuhtli, sino también de los elementos escultóricos del Parque Museo La Venta y de la pintura mural del Edificio XX de la Zona Arqueológica de Palenque, la trascendencia que este tipo de registros está alcanzando en el extranjero, para la conservación, restauración y difusión del patrimonio cultural a partir de los modelos en 3D, y debido a los diferentes inconvenientes a los que la CNCPC se enfrentó durante el procesamiento de datos por la

falta de un equipo de trabajo especializado para atender las necesidades del área de conservación, a inicios de 2015 se decidió concursar para la obtención de un apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) con el objetivo de conseguir el equipo y los programas de software adecuados.

En mayo del presente año, el equipo de trabajo, encabezado por la Dra. Yareli Jáidar Benavides, obtuvo el apoyo del CONACyT para la adquisición del equipo e iniciar los preparativos para la construcción de un laboratorio de registro y análisis del patrimonio cultural a partir de modelos 3D.



▲ Detalle del cuerpo y tocado de “El señor del Mictlán”. Es posible observar las diferentes texturas existentes a nivel milimétrico en la superficie del bien cultural. CNCPC | © INAH, 2015.



▲ Monumento 5 en la Venta, Tabasco. CNCPC | © INAH, 2015.

Si bien la conservación del patrimonio cultural resulta un reto, hoy en día, con el apoyo de la tecnología y un equipo de trabajo consolidado, se puede cumplir el mandato de la CNCPC para generar estrategias de conservación, poniendo a disposición de la sociedad, al mismo tiempo, la información sobre los monumentos arqueológicos e históricos que han formado una parte importante de la historia de México. La conservación del patrimonio cultural es un acto crítico y reflexivo y, al igual que toda acción, investigación y decisión en el ámbito científico, es primordial que el uso del escáner láser se realice a partir de una propuesta con un fundamento estructurado y con objetivos claros.

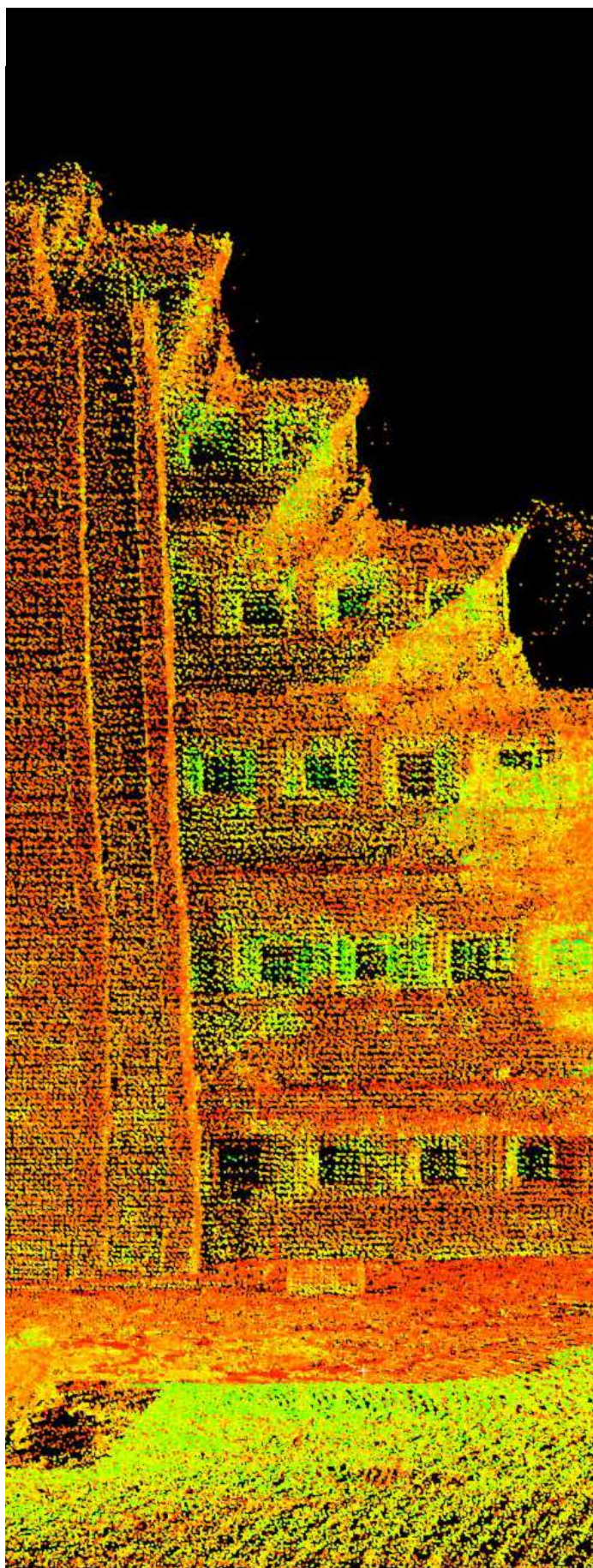
Hoy en día aún existen grandes retos por afrontar para poder incorporar el uso de esta nueva tecnología a la conservación del patrimonio cultural, y generar diferentes líneas de acción a partir del registro y la documentación 3D. Algunos de ellos son:

- Analizar y plantear un sistema metodológico para realizar los levantamientos con los diferentes equipos, poder planear las diferentes fases del trabajo y contar con la información necesaria para realizar los estudios necesarios en cada caso.
- Generar diferentes líneas de investigación para el análisis de los distintos resultados que pueden arrojar los equipos de levantamiento 3D. Además, es necesario contrastar las variaciones

que pueden presentarse en dichos resultados debido a las condiciones medio ambientales durante la toma de datos.

- Investigar la capacidad operativa de los escáneres y las posibilidades de las diferentes aplicaciones informáticas y tecnológicas necesarias para analizar los modelos, así como su uso en la planeación y ejecución de los proyectos de conservación (Ruiz, *et. al.* 2012).
- Dar a conocer, a los especialistas en conservación del Patrimonio Cultural, las posibilidades de los diferentes equipos, los tiempos para el procesamiento de datos y las prioridades que se atenderán para evitar crear falsas expectativas, entre otros.

Tomando en cuenta que, a nivel internacional, el uso del escáner láser para la conservación y restauración del patrimonio cultural tiene más de 15 años, será necesario realizar un análisis crítico de los diferentes problemas a los que se han enfrentado en distintos proyectos, así como de los sistemas de cálculo estructural de las deformaciones, centros de gravedad y linealidad, el análisis de materiales, la obtención de réplicas a escala de alta fidelidad, o el cálculo de las zonas vulnerables, a partir de los cuales se han generado proyectos de conservación preventiva, entre otros (Callieri, *et. al.* 2004, González, *et. al.* 2010).



▲ Pirámide de los Nichos en El Tajín, Veracruz. CNCPC | © INAH, 2015.

Referencias

CANO OLIVARES, Pedro, LAMOLDA, Francisco, TORRES, Juan Carlos y VILLAFRANCA, Ma. del Mar (2010) "Uso de escáner láser 3D para el registro del estado previo a la intervención de la Fuente de los Leones de La Alhambra", *Virtual Archaeology Review*. Número 2. Volumen 1. pp. 89-94.

CALLIERI, M., CIGNONI P., GANOVELLI, F., IMPOCO, G., MONTANI, C., PINGI, O., PONCHIO, F. and SCOPIGNO, R. (2004) "Visualization and 3D data processing in David's restoration", en *EEE Computer Graphics & Applications, IEEE Comp. Soc.*, March/April, pp. 16-21. [http://vcg.isti.cnr.it/publications/papers/david_rest_cg&a.pdf], (Consultado el 5 de junio de 2015).

CHUCHRA, Krzysztof Jan (2012) "Monitoring of the State of Conservation in the Context of the Edinburgh Functional System" en MENDES Zancheti, Silvio y SIMILÄ, Katriina (eds.) *Measuring Heritage Conservation Performance*, 6th International Seminar on Urban Conservation, ICCROM-CECI, Rome, pp.188-196. [http://www.iccrom.org/ifrcdn/pdf/ICCROM_19_Measuring-Heritage-Performance03_en.pdf], (Consultado el 5 de junio de 2015).

GONZÁLEZ MUÑOZ, Manuel J., RUEDA RUIZ, Antonio J., SEGURA SÁNCHEZ, Rafael J., OGÁYAR ANGUITA, Carlos J., HOYAS, Antonio Esteban y LARA, Javier (2010) "Uso de sistemas basados en escáner 3D para digitalización y estudio del patrimonio arqueológico" *Virtual Archaeology Review*. Número 1 Volumen 1, pp. 99-102. [<http://www.arqueologiavirtual.com/var/num1/23.pdf>], (Consultado el 5 de junio de 2015).

RUIZ, Juan Antonio, GARCÉS, Simón, GAMBÚS SAIZ, Mercedes, MAS, Catalina, PERALES, Francisco J. y PONSETI BARCELÒ, Xisco (2012) "La capacidad prospectiva y de visualización del escáner láser 3D aplicado al plan de conservación preventiva del conjunto cerámico, piedra y hierro de Antoni Gaudí y Josep María Jujol en la catedral gótica de Mallorca" en *Virtual Archaeology Review*. Número 5. Volumen 3. pp. 77-80.

RUTLAND, Françoise P. and LA PENSEE, Annemarie (2010) "Non-Contact 3d Laser Scanning as a Tool to Aid Identification and Interpretation of Archaeological Artefacts; The Case of a Middle Bronze Age Hittite Dice", en *Digital Classicist Seminars*, [<http://www.digitalclassicist.org/wip/wip2010-06al.pdf>] (Consultado el 5 de junio 2015)

Levantamiento de alta definición con escáner láser 3D. Estructura B Muro Este Zona Arqueológica de Tula

Texto: Gilberto García Quintana, María Fernanda López Armenta y Celedonio Rodríguez Vidal

Arquitectos de la CNCPC - INAH

Responsable del Proyecto: Yareli Jáidar

Podemos encontrar múltiples definiciones de levantamiento, sin embargo, todas pueden resumirse en un conjunto de operaciones que tienen el propósito de recopilar la mayor cantidad de información de un objeto, que sea medible y representable gráficamente para la comprensión del mismo. Un levantamiento puede aportar información dimensional, morfológica, estructural, constructiva e incluso histórica y su importancia radica en que permite una visión integral del objeto. Hay que tomar en cuenta que un levantamiento podrá realizarse antes, durante y después de cualquier tipo de investigación o intervención, e incluso podrá realizarse en diferentes ocasiones con fines comparativos.

Previo al levantamiento, es necesario conocer los objetivos y alcances específicos para así establecer la metodología más adecuada, que tome en cuenta las características particulares del objeto.

Los métodos de levantamiento son muy variados; han ido evolucionando con el tiempo y han sido partícipes de la actualización tecnológica de cada

época, siempre buscando superar la calidad, precisión y tiempos de captura de datos. Una de las mejores opciones, hoy en día, para documentar bienes culturales es el método conocido como HDS o *High Definition Survey* (Levantamiento de Alta Definición) cuya ventaja principal es el ser un método no destructivo con la capacidad de generar modelos de tres dimensiones de manera rápida, detallada y precisa.

La tecnología HDS consiste en usar los escáneres láser terrestres cuyo funcionamiento se da a partir de la emisión de un rayo láser hacia la superficie de un objeto. Al tener contacto con la superficie es reflejado hacia el equipo, que interpreta la información captada en forma de puntos con coordenadas en tres dimensiones (x, y, z). Al conjunto de estos se les conoce como nube de puntos.

La información obtenida a partir de un modelo único en nube de puntos tiene distintas interpretaciones según el campo de estudio al cual esté dirigida. Ejemplos de aplicaciones son las mediciones de



▲ *Figura 1. Vista general de la Fachada Este de la Estructura B. CNCPC | © INAH, 2015.*

gran exactitud, dibujo de planimetrías y altimetrías, superficies, recorridos virtuales, monitoreo, intercambio con diversos tipos de software, entre otras cosas.

Para un mejor entendimiento de esta metodología presentamos el caso de la Pirámide de Tlahuizcalpantecuhtli o Estructura B de la Zona Arqueológica de Tula, en Hidalgo (México), que es un proyecto en proceso que por el nivel de exigencia para su conservación y restauración se consideró un buen candidato para la aplicación de esta tecnología (Fig.1).

La Dra. Yareli Jáidar de la CNCPC, responsable del proyecto de conservación, nos expuso la problemática que presenta el objeto de estudio: la fachada Este de la Estructura B conserva parcialmente, en el sistema de *talud y tablero*, representaciones de águilas y jaguares (León Portilla, 2008) esculpidas en piedra. En algunos de los relieves es notorio el desgaste de la piedra y, en su mayoría, también conservan restos de aplanados en diversas capas. Se definió como objetivo del levantamiento analizar el estado actual de los relieves y monitorear de manera precisa y detallada las variaciones que puedan presentar en un futuro.

Con este proyecto, nos encontramos con la necesidad de diseñar un plan de monitoreo de las condiciones superficiales de los tableros. Nos enfrentamos a un problema que definitivamente no es nuevo: monitorear relieves cuyos materiales están expuestos a diversos agentes naturales, ya que a pesar de estar en un espacio cubierto, no está completamente protegido del viento, humedad, la luz solar directa, flora y fauna, entre otros. Asimismo no debemos dejar de lado el hecho de que es una zona abierta al público y esto siempre conlleva un riesgo adicional para las estructuras.

Por otro lado, las superficies irregulares, sobre todo aquellas cuyas texturas son variadas, siempre constituyen una dificultad de registro, puesto que los métodos visuales tradicionales como la fotografía y el dibujo no consiguen cubrir a detalle la geometría (Manrique Tamayo, Silvia y Valcárcel Andrés, Juan 2014). El escaneo láser resolvió en parte ese problema al permitirnos alcanzar una resolución milimétrica en el registro geométrico de las superficies.

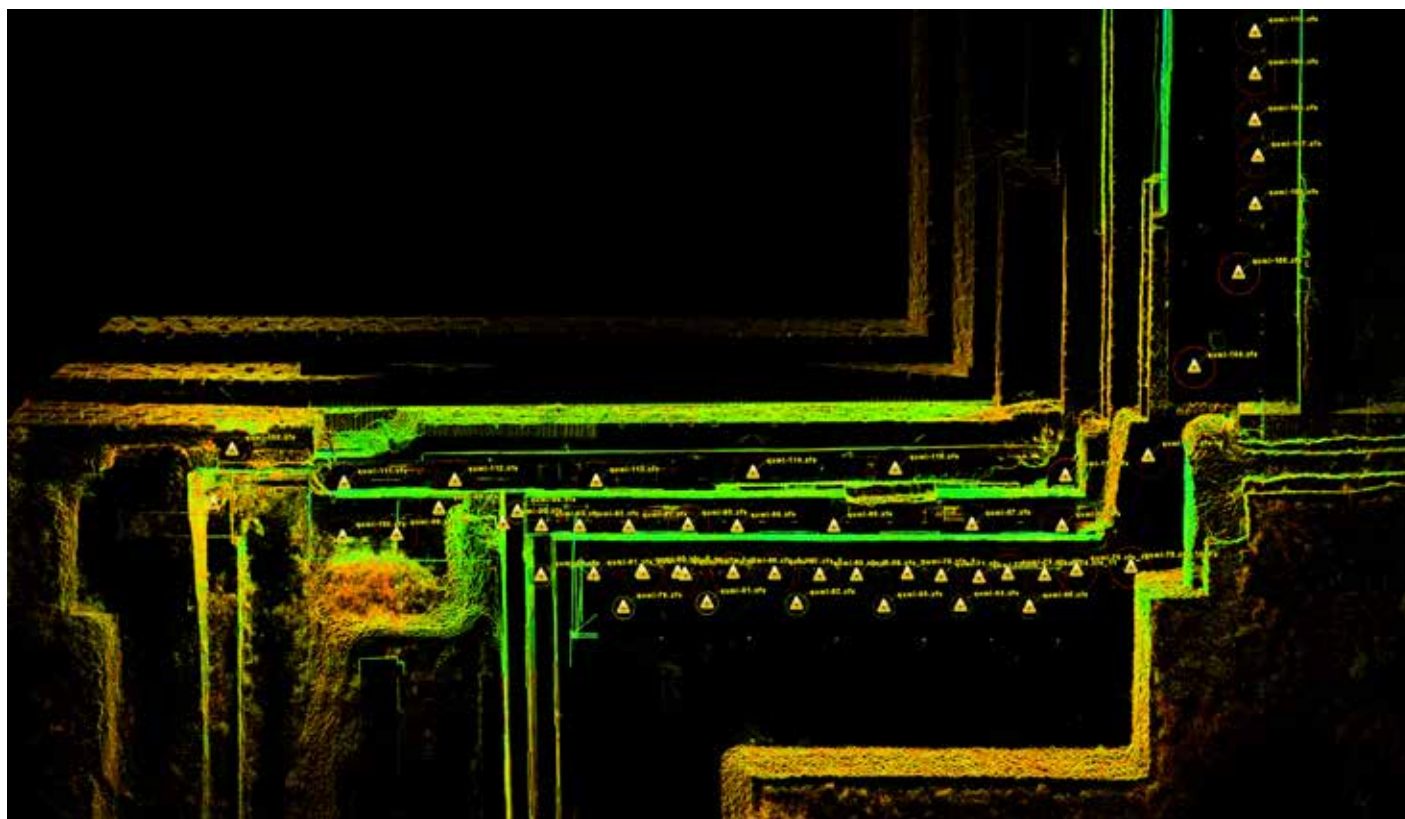
Con el fin de trazar el plan de trabajo se procedió a realizar una visita de prospección al sitio, en la cual se definieron los alcances y limitaciones del levantamiento, se cuantificó el número de posiciones

de escaneo y por tanto el tiempo requerido. Además la visita sirve para hacer observaciones de las condiciones requeridas en el sitio al momento de realizar el levantamiento. En este caso, se solicitó liberar la zona de objetos y vegetación, ya que estando entre el escáner y el objeto, interfieren en la captura de datos. Estas acciones permiten tener un levantamiento más fluido y agilizan los procesos en gabinete, como la integración de las nubes de puntos en un modelo único y la limpieza de puntos innecesarios.

El levantamiento se ejecutó con un escáner láser modelo Leica HDS 6200 y cámara externa Nikon D3100 con lente AF DX Fisheye-Nikkor 10.5 mm f/2.8G ED sobre soporte Nodal Ninja. Dadas las condiciones del sitio y de acuerdo a los requerimientos del proyecto, se decidió que las posiciones de escaneo no estuvieran muy alejadas del muro ni tampoco entre ellas. Se configuró el escáner para hacer un barrido de 360 grados con un tiempo de 3.17 minutos por toma; esta configuración nos da un resultado con muy buena resolución de los relieves al tener el modelo completo, alrededor de 2 a 3 milímetros de separación entre cada punto.

La estrategia de levantamiento consistió en instalar el equipo en la esquina Sureste y desplazarlo lateralmente, posicionándolo aproximadamente a cada metro hasta llegar a la esquina Noreste. Se realizaron catorce posiciones sobre el tripié y, para cubrir las partes bajas de la cornisa, se realizaron seis más con el escáner a nivel de piso; con esto se cubrió perfectamente todo el tablero a lo largo del muro. En el segundo cuerpo, se comenzó por la esquina Noreste con posiciones más separadas, ya que en esta parte el muro no conserva los tableros con relieves y no era necesario obtener mucho detalle. Al llegar frente a los tableros con relieves, nuevamente se realizaron las posiciones más cercanas entre sí, para obtener el mismo nivel de detalle que en el primer cuerpo. En este nivel se realizaron catorce posiciones sobre tripié y una a nivel de piso. El tercer nivel tampoco tiene relieves, por tanto, se realizaron ocho posiciones separadas aproximadamente a cada tres metros; éstas solamente fueron para obtener el volumen completo del segundo cuerpo. Se decidió ligar el lado Este de la pirámide con el Norte que también cuenta con relieves; se hicieron ocho posiciones del lado sur del Coatepantli o Muro de serpientes (Fig.2).

Desde cada posición del escáner que se realizó, se hicieron tomas fotográficas con lente ojo de pez. La cámara se monta en el adaptador Nodal Ninja para tener el mismo punto de vista del escáner, se



▲ Figura 2. Vista en planta de la nube de puntos con las posiciones de escaneo. CNCPC | © INAH, 2015.

toman ocho fotografías en la horizontal, dos más a 45 grados en la vertical, una cenital y una más hacia abajo. El total de doce fotografías se fusiona después en gabinete, en un panorama de 360 x 360 grados que posteriormente genera las seis vistas de un cubo, que son las que se integrarán a la nube de puntos de su posición del escáner correspondiente dándole color (Figs. 3 y 4).

Posterior al levantamiento, en gabinete se importan los datos que arroja el escáner en formato .ZFS al software Cyclone que los convierte al formato .IMP. A continuación, se realiza el registro de todas las tomas, es decir, se integran las diferentes posiciones por medio de áreas en común, obteniendo un modelo único en nube de puntos, que si es necesario puede ser depurado, eliminando los puntos no deseados o que no corresponden al objeto de estudio. Por último, a la nube de puntos se le integran las fotografías, obteniendo así el primer resultado del proyecto de levantamiento, que es un modelo tridimensional del estado actual de las estructuras (Figs.5 y 6).

Como plan de monitoreo, se planea realizar múltiples secciones de la nube en puntos en lugares estratégicos y replicables, para distinguir a través de ellas cualquier cambio significativo, comparándolas con las secciones que se generen en posteriores

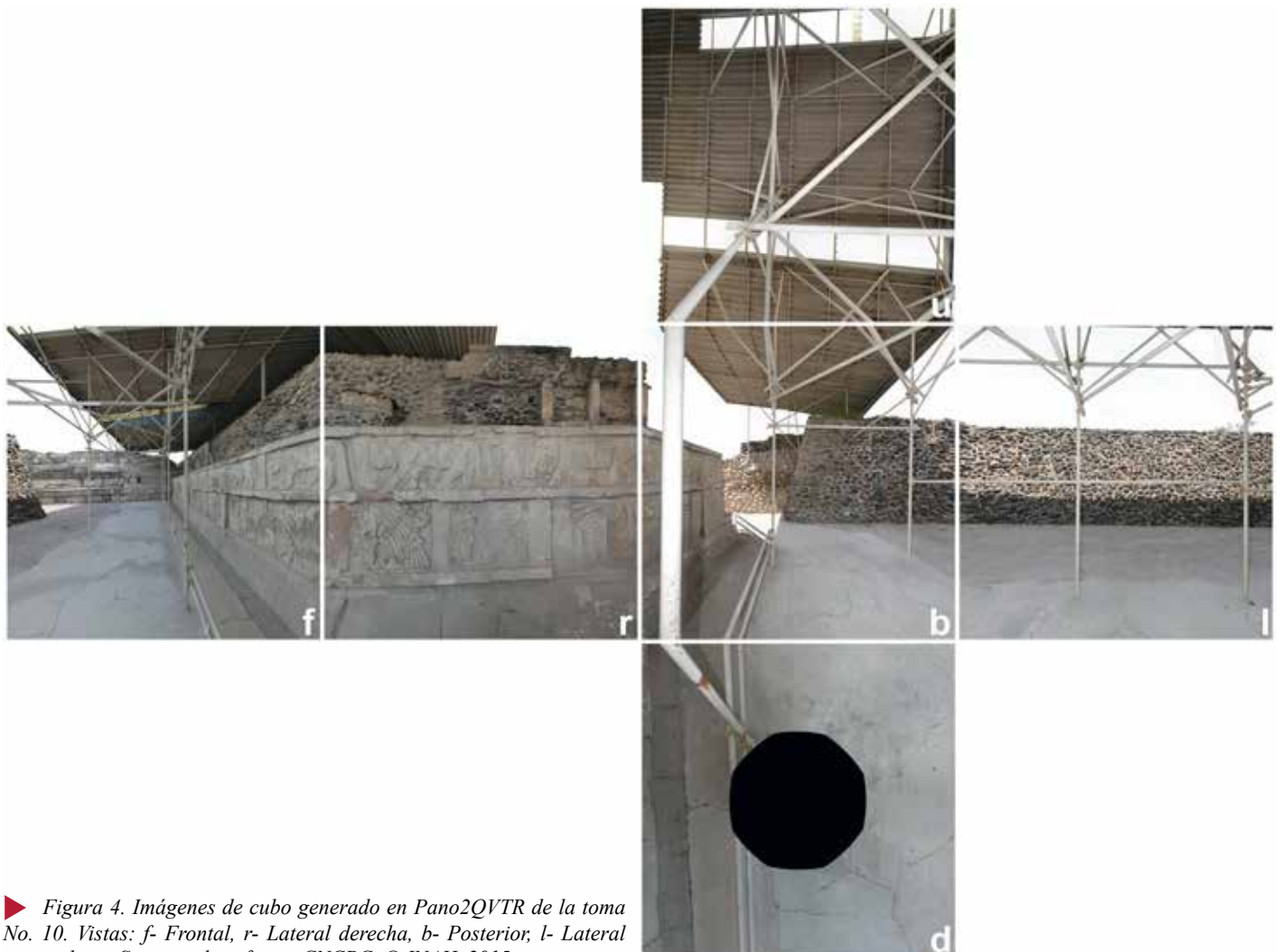
levantamientos. Las secciones también nos darán información de pérdidas de material significativas, así como datos de desplomes en los cuerpos de la estructura y de indicios de algún otro tipo de deformaciones (Fig.7).

Para algunos relieves que requieran especial atención, será posible generar modelos tridimensionales en malla triangular, que son modelos generados a partir de la nube de puntos, que tienen la ventaja de ser superficies continuas mucho más fáciles de entender y sobre todo de comparar por medio de un software especializado llamado Geomagic, el cual muestra las áreas que conservan la misma geometría y las que presentan mayores diferencias.

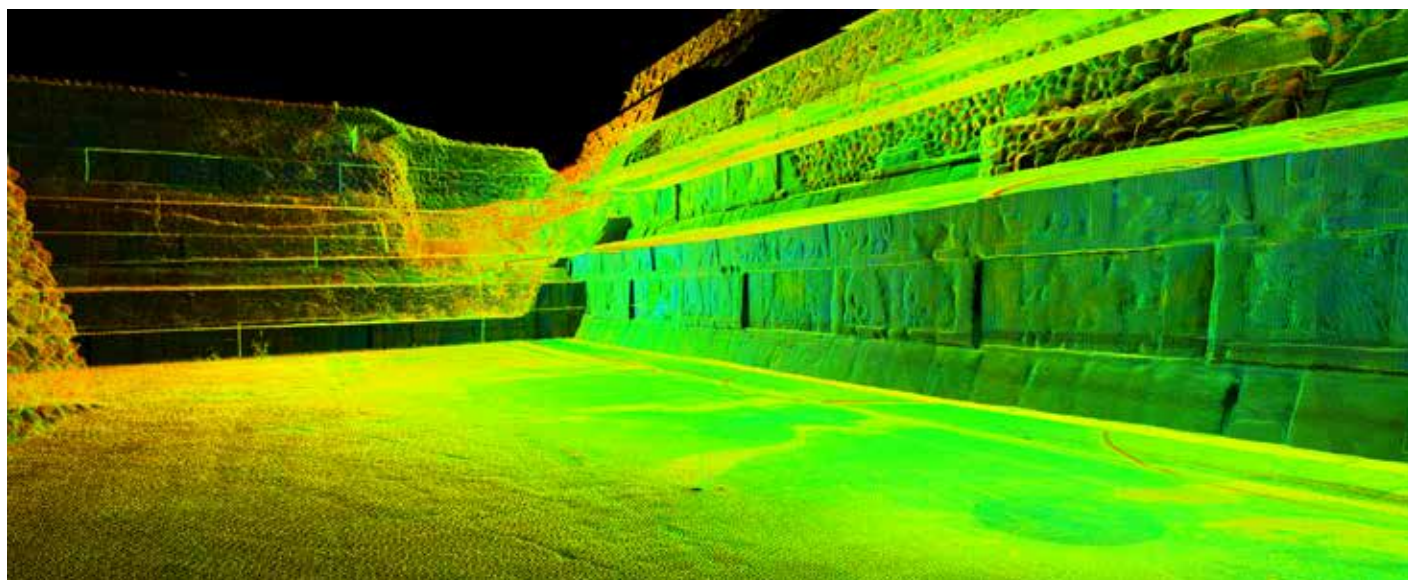
Adicionalmente, el escáner láser utilizado, recopila otro tipo de información que en diversas partes del mundo ha sido muy explorada y que en México apenas se comienza a aprovechar. Estamos hablando de la reflectancia, es decir la capacidad de las superficies para reflejar la luz (Manrique, Tamayo y Valcárcel, Juan, 2014). El valor de reflectancia, es decir la cantidad de luz reflejada, varía dependiendo de los materiales y sus condiciones. Por ejemplo, una piedra refleja más luz cuando está seca que cuando está mojada o en condiciones de humedad.



▲ Figura 3. Panorama 360x360 grados generado en PTGui de la toma No. 10. CNCPC | © INAH, 2015.



► Figura 4. Imágenes de cubo generado en Pano2QVTR de la toma No. 10. Vistas: f- Frontal, r- Lateral derecha, b- Posterior, l- Lateral izquierda, u- Superior, b- inferior. CNCPC | © INAH, 2015.



▲ Figura 5. Vista perspectiva de la Fachada Este en nube de puntos. CNCPC | © INAH, 2015.



▲ Figura 6. Vista perspectiva de la Fachada Este en nube de puntos con fotografía integrada. CNCPC | © INAH, 2015.



▲ Figura 7. Secciones del primer cuerpo de la Fachada Este en nube de puntos. CNCPC | © INAH, 2015.

Los escáneres láser Leica registran la cantidad de luz que refleja cada punto leído. Posteriormente el software Leica Cyclone traduce estos valores de reflectancia a un rango de colores conocidos como “mapa de intensidades” que van desde el azul para los más reflejantes, hasta el rojo para los menos reflejantes. Además permite manipular la forma de visualizar esa información cromática, haciendo resaltar ciertos valores más que otros, lo que constituye una herramienta poderosa al momento de hacer lecturas e interpretaciones (Fig.8).

En nuestro caso de estudio, nos permitirá identificar en la nube de puntos los restos de aplanados e incluso otros signos de deterioro, que podrán ser dibujados y cuantificados a detalle y, una vez más, compararlos con posteriores levantamientos.

Podemos concluir señalando que el escáner láser 3D es una herramienta que genera una copia digital de alta fidelidad de un momento histórico del objeto y por tanto constituye una fuente de consulta permanente que puede responder, ahora o a futuro, a las necesidades de diferentes campos de estudio. Por otra parte, la investigación de sus aplicaciones como herramienta de documentación para el diagnóstico favorece la generación de nuevo conocimiento en materia de tecnología al servicio de la conservación y contribuye a una mejor toma de decisiones para la salvaguarda del patrimonio.

Agradecimientos

A la Coordinación Nacional de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología e Historia por el apoyo otorgado con el préstamo del Equipo Escáner Láser HDS 6200 y sus accesorios para la ejecución del levantamiento.

A Sistemas y Servicios para Topografía, S. A. de C. V. por el apoyo otorgado al facilitar una Licencia de prueba del software Cyclone para el procesamiento de datos.

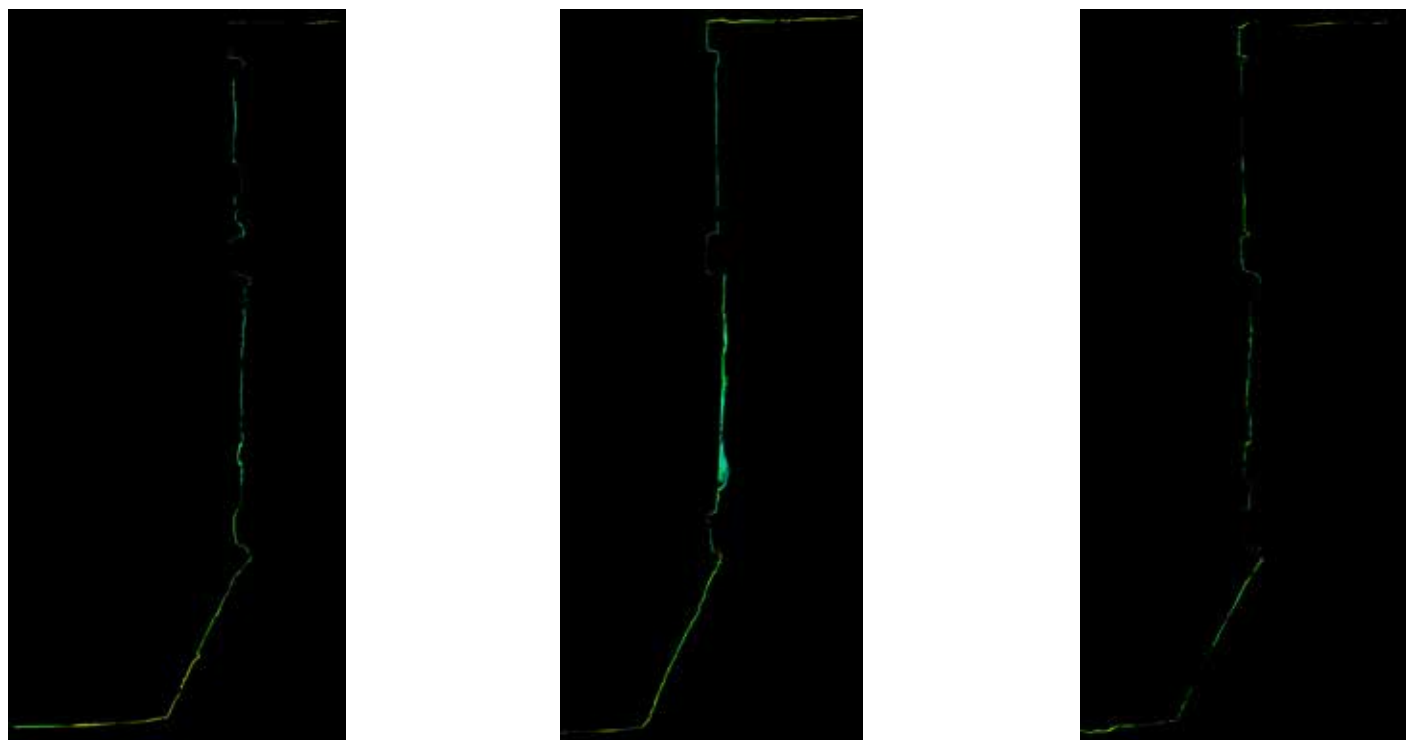
Referencias

ALMAGRO GORBEA, Antonio (2004) *Levantamiento arquitectónico*. Universidad de Granada, Granada.

LEÓN PORTILLA, Miguel (2008) *Tula Xicocotitlan: historia y arqueología. Estudios de cultura Náhuatl*, Volumen 39, pp. 65-86.

MANRIQUE TAMAYO, Silvia Noemí y VALCÁRCEL ANDRÉS, Juan (2014) *Aplicaciones del Reflectance Transformation Imaging para el análisis por imágenes de superficies en la conservación y restauración de bienes culturales*. Ciudad de México, s.n.

▼ Figura 8. Perfiles del tablero labrado de la fachada Este de la Estructura B. CNCPC | © INAH, 2015.



Miradas desde el cielo hasta el corazón de la tierra. Retratando a Mictlantecuhtli

Texto: Ana Bertha Miramontes Mercado

Restauradora-conservadora del Centro INAH Veracruz. Coordinadora en campo del proyecto “Altar a Mictlantecuhtli. Estudio y Conservación”

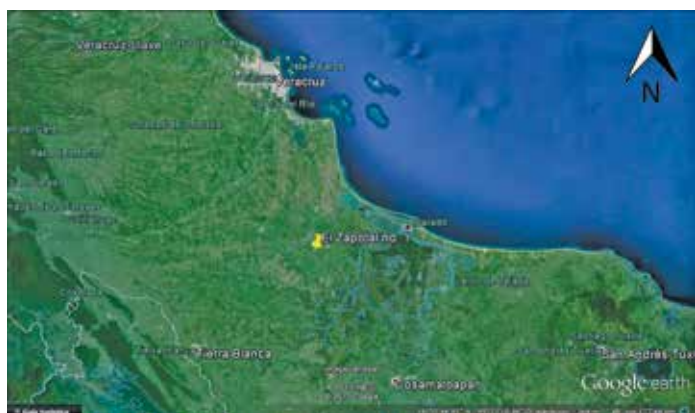
Idealmente todo bien patrimonial debe ser interpretado y conservado en absoluta asociación con el contexto físico del que es originario, por tratarse de la influencia epistemológica inmediata, la fuente de los materiales constitutivos de los objetos a estudio e inclusive, el elemento continente o de soporte. Esta asociación inseparable entre bien patrimonial y contexto físico da lugar al término “bien inmueble por destino”, es decir, elementos de carácter estético o discursivo que fueron facturados en yuxtaposición a elementos inamovibles. Tal es el caso del conjunto escultórico-pictórico denominado “el Altar a Mictlantecuhtli” que se encuentra asociado directamente a una subestructura de una plataforma prehispánica.

El adoratorio a Mictlantecuhtli forma parte del sitio arqueológico ubicado en la comunidad de El Zapotal No. 1, Ignacio de la Llave, Veracruz (Fig. 1). Se trata de un importante asentamiento constituido por estructuras monumentales elaboradas en barro sin cocción, dispuestas como un complejo urbano-arquitectónico correspondiente al periodo Clásico (300-900 d.C.) por el tipo de distribución, dimensión y por tratarse de un conjunto correspondiente a la zona denominada La Mixtequilla, cuyo auge se desarrolló en dicho periodo (Stark, 1999: 197-199). En la arquitectura destacan dos estructuras, “El Cerro del Gallo” ubicada al sur de la comunidad que constituye el edificio de mayores dimensiones en

todo el complejo, y “El Cerro de la Gallina”, ubicado al norte, ambos edificios asociados con plataformas y estructuras de menores dimensiones. La plataforma correspondiente a la estructura de la Gallina se reconoce con el número II, edificio en el cual se encontró y permanece el conjunto escultórico-pictórico “el Altar a Mictlantecuhtli” (Fig. 2)

El altar es un conjunto elaborado en barro sin cocción. Se infiere que la técnica constructiva corresponde a la confinación y compactación, encofrado (no se aprecian juntas en los cortes de la parte superior de los muros) (Schneider, 2001: 163), modelado, moldeado y pastillaje de arcilla mezclada con arenas y limos para conformar un suelo compacto del cual se desplanta un basamento, que en la actualidad presenta una geometría irregular, con caras dispuestas en talud. Sobre el basamento descansa la parte discursiva del conjunto, pues de este se desplantan una serie de elementos arquitectónicos que enmarcan la figura antropomorfa que representa a la deidad reconocida como Mictlantecuhtli (Fig. 3).

La sección que da nombre al conjunto presenta cuatro muros dispuestos en escuadra, ubicados en pares a los costados de la representación escultórica. En los vértices o esquinas se aprecian dos falsas pilastras y el remate de cada par de paramentos fue resuelto con pilastras claramente definidas en cuanto a forma. Esta sección arquitectónico-



▲ Figura 1. Mapa de ubicación de El Zapotal (Delio Cruz) | © INAH, 2015.



▲ Figura 2. Plano topográfico de los grupos más sobresalientes del sitio arqueológico de El Zapotal (Plano digitalizado y vuelto a trazar a partir de Ruiz Gordillo, 1991) | © INAH, 2014.



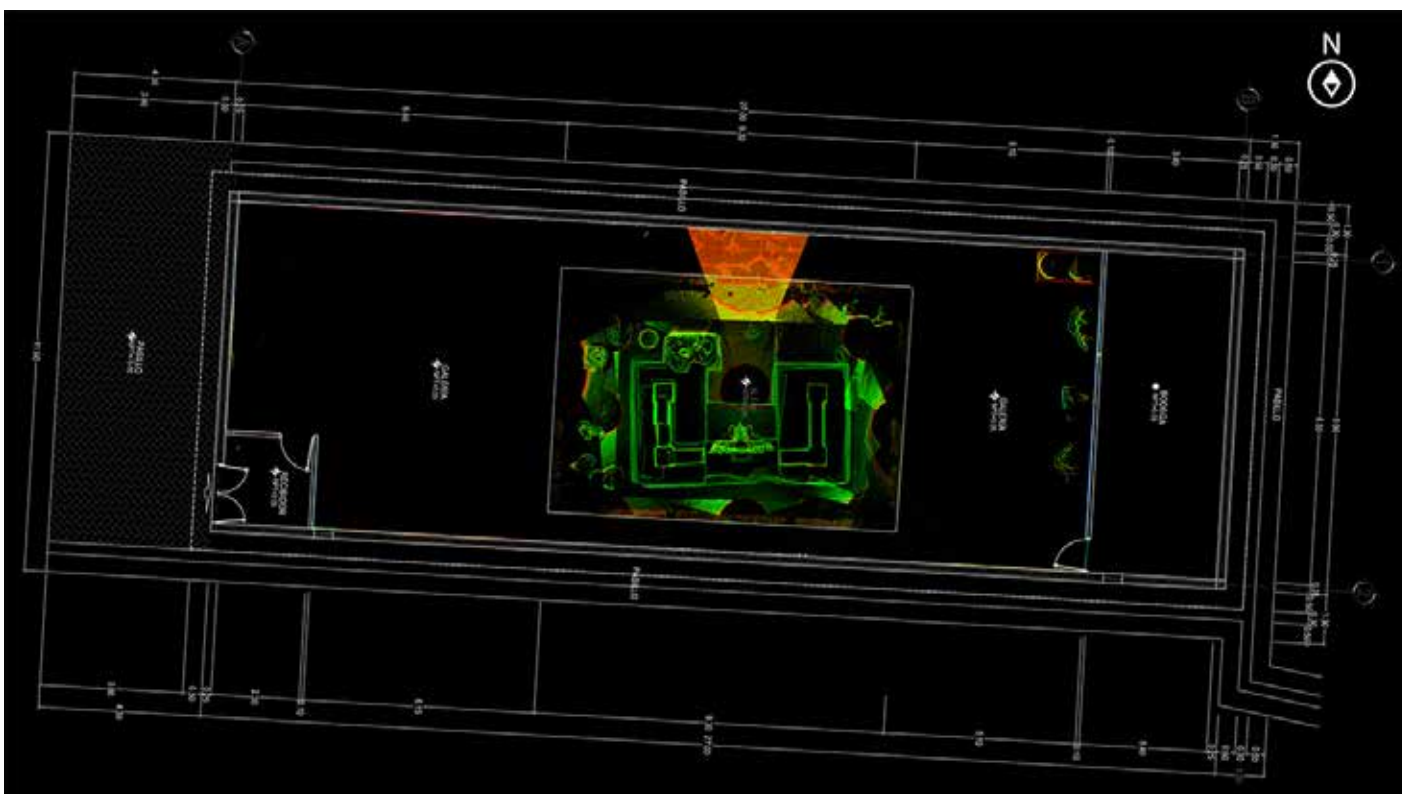
▲ *Figura 3. Vista general del conjunto escultórico-pictórico (Esteban Azueta) | © INAH, 2015.*

escultórica presenta un acabado constituido por un enlucido de cal y arena (Loera, 2008: 1), pigmentos y probablemente aglutinantes de origen orgánico para la producción de la pintura mural y la capa pictórica de la representación escultórica (Fig. 4).

En la actualidad, esta pieza exige una metodología de estudio e intervención con técnicas e instrumentos de análisis que tengan como una de las principales características el ser portátiles y no destructivos para realizar la documentación del bien in situ. Considerando que este conjunto es un hito único por

la complejidad de su discurso y estética, la tecnología y materiales empleados en su producción y el proceso cultural que representa. Por esta razón, la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural y el Departamento de Conservación-Restauración del Centro INAH Veracruz se encuentran estructurando e implementando una metodología de investigación con el objetivo de obtener un diagnóstico integral del estado de conservación actual del bien. Además de las técnicas tradicionales, como el registro gráfico de observaciones, la fotografía y el dibujo, se han aplicado nuevas tecnologías entre las que destacan la fotografía aérea con un dron, el escáner tridimensional, la radiología portátil análoga y digital y la termografía, sólo por mencionar las más trascendentes para la obtención de datos (Fig. 5).

Con el fin de documentar el contexto inmediato al conjunto se utilizó fotografía aérea, empleando un dron y una cámara fotográfica que incluía un lente gran angular. Se obtuvieron, por primera vez, imágenes en las que se aprecia la monumentalidad de la plataforma prehispánica y de las trincheras de excavación arqueológica realizadas en la década de 1970 por académicos de la Universidad Veracruzana. Asimismo ilustran la ubicación de un edificio contemporáneo que invade la estructura prehispánica, pues está construido en el interior del área arqueológica sin ningún tratamiento estético



▲ *Figura 4. Plano arquitectónico y planta obtenida con el escáner tridimensional (Ciro Cruz Aguirre y Laboratorio de Imagen y Análisis Dimensional de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, Delio Cruz) | © INAH, 2015.*



▲ *Figura 5. Calca levantada in situ. Registra los restos de pigmento y también es una reconstrucción hipotética con base en las referencias reales; los espacios en blanco no presentan restos de pigmento a simple vista (Isabel Alvarado). | © INAH, 2014.*

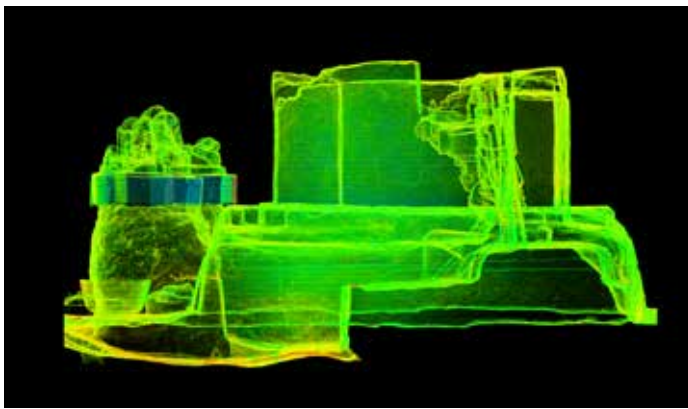
que lo integre visualmente en el contexto en el que se encuentra. Además, aporta una interesante visión en la que es posible entender que el altar forma parte de un importante complejo arquitectónico-urbanístico que en la actualidad sufre alteraciones significativas originadas por el desarrollo social, la investigación arqueológica, los factores de intemperismo y la proliferación de flora mayor, dando lugar a un avanzado estado de deterioro que pone en riesgo la permanencia de la plataforma. Este deterioro afecta indirectamente al altar y modifica severamente la correcta lectura de la asociación de elementos culturales. Este tipo de documentación, dentro del proyecto, se ha considerado como el primer paso en el registro de la plataforma prehispánica II, que complementa a un levantamiento topográfico, realizado con estación total que tiene el objetivo de recabar datos sobre la escorrentía superficial, para determinar si el flujo de agua proveniente de las lluvias se dirige hacia el área del adoratorio. Asimismo, este tipo de métodos de documentación se pueden complementar con estudios de prospección remota que indiquen la concentración de agua o la distancia a la que se encuentra el manto freático y, con esto, aportar una propuesta de investigación e intervención de conservación de la plataforma II, en la que debe participar el proyecto actual apoyado por un equipo de especialistas encabezados por arqueólogos, con la participación de la ingeniería, la arquitectura, la geología y las especialidades pertinentes (Fig. 6).



▲ *Figura 6. Vista general aérea, toma realizada desde el norte (Jaime Hernández Mercado) | © INAH, 2014.*

Dadas las dimensiones del altar y el detalle plasmado en su ejecución, se decidió realizar un registro con un escáner tridimensional que aportó un mapa computarizado en tres dimensiones de los elementos escultóricos y arquitectónicos de dimensiones precisas. El objetivo inicial únicamente se centra en obtener un modelo tridimensional que elimine la subjetividad del ser humano al documentar las dimensiones de un conjunto escultórico-arquitectónico que presenta cierta complejidad en su fisonomía, detalle y monumentalidad. En el futuro se realizará una serie de levantamientos, en condiciones sumamente controladas para definir puntos de lectura fijos a diferentes alturas, que permitan reconocer los cambios volumétricos y, por tanto, detectar posibles pérdidas de material. Las sesiones se realizaron en temporada de lluvias y sequías, debido a que el conjunto está directamente en contacto con el suelo natural. Este método de documentación se eligió por encima de otros, debido a que no es necesario utilizar elementos terciarios para el registro de puntos, como en el caso de la estación total, donde es requisito contar con prismas reflejantes que deben ser colocados sobre el punto a levantar. En el caso del Altar se requiere de métodos no invasivos con el fin de evitar afectaciones en las zonas que presentan mayor deterioro superficial. El equipo fue facilitado por la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos del INAH (Fig. 7).

El adoratorio también es único por los tratamientos de conservación-restauración a los que ha sido sometido. Los de mayor importancia son los realizados en 1972 y 1974. Los primeros consistieron en la intervención de la escultura para introducir una estructura de varillas de hierro cubiertas por una resina sintética (Fig. 8).



▲ *Figura 7. Modelos tridimensionales, vista frontal y corte (Laboratorio de Imagen y Análisis Dimensional de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos) | © INAH, 2014.*



▲ *Figura 8. En esta imagen, únicamente se muestran las radiografías de los soportes del lado derecho, pero los elementos metálicos se encuentran de manera simétrica (Armando López Guerrero, Esteban Azueta, Delio Cruz) | © INAH, 2014.*



▲ *Figura 9. Radiografías que muestran el poste colocado en la intervención de 1974, por la densidad de los materiales es posible observar la presencia de las resinas y el tubo de PVC que protegen al poste de acero inoxidable (Esteban Azueta, Armando Guerrero, Alejandro Taylor y Delio Cruz) | © INAH, 2014.*

La segunda intervención fue realizada por personal del entonces Centro Paul Coremans quienes introdujeron un soporte, también de hierro protegido por resinas sintéticas y un tubo de PVC para evitar el contacto con los materiales originales y el contacto con posibles filtraciones de humedad (Figs. 9 y 10). La documentación de estos elementos que aportan estabilidad estructural se realizó con un equipo portátil de radiología digital y analógica, con la colaboración de especialistas de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica de la Universidad Veracruzana. Los resultados nos permiten reconocer la ubicación exacta de los elementos metálicos. El estudio aporta una noción bastante clara de su estado de conservación y muestra fisuras internas en el material original que constituye la escultura. También evidencia la presencia de alfileres que fueron usados para controlar la eliminación del núcleo de la escultura, que no fueron retirados en su totalidad (Cama, 1984: 90).

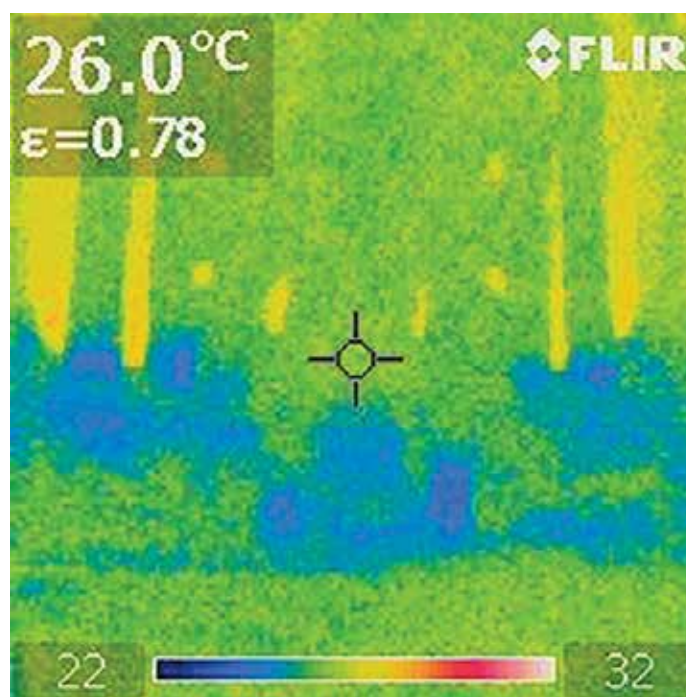


▲ *Figura 10. Momento de onadar en el piso de la escultura para posteriormente introducir el poste de anclaje. Fotografía Montero. Fototeca CNCPC | © INAH, 1974.*

En este punto resulta importante reflexionar sobre la eficacia de la intervención realizada en 1974. Las observaciones macroscópicas nos permiten identificar que no existen problemas estructurales debido a que no se identifican grietas en sentido horizontal en la parte posterior de la escultura, que pudieran indicar el colapso del tórax, cráneo y el tocado hacia el frente. Cabe enfatizar que se analiza en esta dirección debido a que estos elementos presentan una sutil inclinación hacia el norte del conjunto, que algunos especialistas en iconografía interpretan como movimiento, es decir, como si los artistas tuvieran la intención *ex profeso* de sugerir que la representación de Mictlantecuhltli se estuviera preparando para levantarse.

Es muy probable que la estabilidad estructural de la escultura se deba a que la intervención realizada en 1974, con la participación de Arturo Montero, Jaime Cama, Alicia Islas y otros restauradores, se enfocó en la inclusión de un soporte auxiliar, preparado de tal manera que se encuentra en buen estado de conservación a pesar del paso de cuatro décadas, según indican las radiografías.¹ Hoy en día, la disciplina de la conservación-restauración ha modificado sus criterios y es posible que esta intervención pueda ser estrictamente evaluada. Sin embargo, a pesar de lo invasiva que pudiera parecer, es indudable su éxito pues ha garantizado la permanencia y estabilidad de la representación escultórica del dios Mictlantecuhltli.

Por último, debido a que el adoratorio se encuentra en un inmueble contemporáneo con una cubierta de láminas de metal, excelente conductor de calor, fue necesario implementar la termografía, una técnica de medición de la radiación de calor que a su vez genera una imagen en la que, a partir de una gama de colores, es posible identificar la temperatura de los materiales. En este caso fue posible documentar que los elementos del conjunto radian menor cantidad de calor según su cercanía al suelo ya que este presenta un importante contenido de agua proveniente del subsuelo que reduce la temperatura del material. Esto se debe a que el altar forma parte de una subestructura de la plataforma prehispánica II. Esto quiere decir que el conjunto se encuentra en un área a desnivel en comparación con el edificio prehispánico que constituye el contexto inmediato. Aunado a lo anterior, la estructura arqueológica presenta una topografía seriamente accidentada producida por la existencia de una trinchera de excavación con fines de investigación, que va de



▲ Figura 11. Imagen termográfica que ilustra la radiación de calor en la escultura. Las zonas en azul muestran menor temperatura lo que permite inferir que se trata de zonas con humedad (Ana Miramontes) | © INAH, 2014.

norte a sur y que, posteriormente, fue extendida en una sección de aproximadamente 12 metros en orientación este-oeste en la que se ubica el edificio contemporáneo. Esta técnica complementa los datos levantados por termo-hidrógrafos y de medición de la temperatura con termómetro láser de los elementos originales y agregados (Figs. 11 y 12).

Aún quedan diversos aspectos que documentar in situ sobre el adoratorio dedicado a la deidad de la muerte. Los datos mencionados en este artículo únicamente pretenden enfatizar la importancia del levantamiento de datos en el lugar de origen de este bien patrimonial, no sólo por su condición inseparable del contexto, sino por el carácter de fuente de deterioro que el propio contexto biológico, geográfico, geológico y antropológico constituye.

Agradecimientos.- A las autoridades de la CNCPC-INAH y del Centro INAH Veracruz, al fotógrafo y operador de drone Jaime Hernández Mercado y a la empresa Aerial 360°, a la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos del INAH y al Doctor Aurelio López Corral, investigador del Centro INAH Puebla, a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y a los Profesores Médicos Veterinarios y Zootecnistas Armando López Guerrero y Alejandro Taylor Estrada Coates, de la Universidad Veracruzana.

¹ Sobre esta intervención se puede consultar el n. 3 del boletín *Hacer Voz*, 2015, de la CNCPC.



▲ Figura 12. Imagen obtenida con fotografía tradicional para identificar plenamente el área de estudio (Esteban Azueta) | © INAH, 2014.

Referencias

CAMA VILLAFRANCA, Jaime (1984) "Zapototlán: Un ejemplo interdisciplinario de conservación", *Cuadernos de Arquitectura Mesoamericana*. División de Estudios de Posgrado, Facultad de Arquitectura, UNAM, México. Número 3, pp. 89-91.

LOERA LOERA, Claudia (2008) *La representación del Inframundo: Registro de la Pintura Mural de "El Zapototlán", Veracruz*. Material inédito del proyecto *La Pintura Mural en México*. Instituto de Investigaciones Estéticas, UNAM, México. [http://www.pinturamural.esteticas.unam.mx/sites/default/files/representaci%C3%B3n_inframundo.pdf], (Consultado el 17 de junio de 2015).

RUIZ GORDILLO, J. Omar (1991) *Informe final de los trabajos de conservación y mantenimiento en la zona arqueológica del Zapototlán I, Municipio de Ignacio de la Llave, Veracruz*. Archivo Técnico del Centro INAH Veracruz, México.

SCHNEIDER GLANTZ, Renata (2001) "Preservación y conservación de arquitectura de tierra", *Conservación in situ de materiales arqueológicos*. Renata Schneider Glantz (coord.), INAH, México, pp. 161-172.

STARK, Barbara L. (1999) "Formal Architectural Complexes in South-Central Veracruz, Mexico: A Capital Zone?", *Journal of Field Archaeology*, Maney Publishing. Volume 26, pp. 197-225.

Los Sistemas de Información Geográfica, una herramienta para la Conservación del Patrimonio Cultural

*Texto: Juan José Rivera Morán
Restaurador del Centro INAH Zacatecas.*

Quizás uno de los retos más grandes a los que un restaurador se enfrenta en el ámbito laboral dentro de una institución, es la necesidad de atender un territorio determinado en el cual se ubican gran cantidad de objetos de valor patrimonial, de modo que, en un primer momento se vuelve imposible la atención particularizada para cada uno de ellos. Esto se contrapone además a la actual formación académica, donde existe la posibilidad de realizar a profundidad el análisis de los objetos para su intervención.

Ante estas circunstancias una reacción lógica que ambicione la conservación de un gran número de piezas debiera partir de la identificación de los objetos por conservar, su ubicación y un diagnóstico general. Es en este sentido en que varios centros de trabajo han optado por invertir recursos y años de esfuerzos en la catalogación del patrimonio cultural. Los catálogos con frecuencia son soportados por una base de datos que permite acceder a fichas asociadas a un objeto, de acuerdo a filtros que se hayan configurado para la búsqueda. Sin embargo, la limitante de un sistema de base de datos es que no es posible visualizar de manera clara la magnitud del desafío que implica la conservación del Patrimonio Cultural.

Es aquí donde la cartografía ofrece herramientas que permiten complementar el funcionamiento de estos sistemas, ya que *"la perspectiva espacial añade interés, fiabilidad y efectividad"* (Navarro, 2011), al facilitar los procesos de suministro de información y la creación o edición de nueva información por medio de herramientas de la que carecen las bases de datos.

Desde mediados de los años sesentas se han desarrollado los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Por definición un Sistema de Información se entiende como la unión de la información y herramientas informáticas para su análisis. Por otra parte, al incluir el término "Geográfica" se asume que dicha información posee una localización en

el espacio. De esta manera un SIG permite trabajar con una base de datos que es posible visualizar de manera espacial (Navarro, 2011).

El uso del Mapa Digital de México para escritorio de INEGI aplicado al diagnóstico en conservación

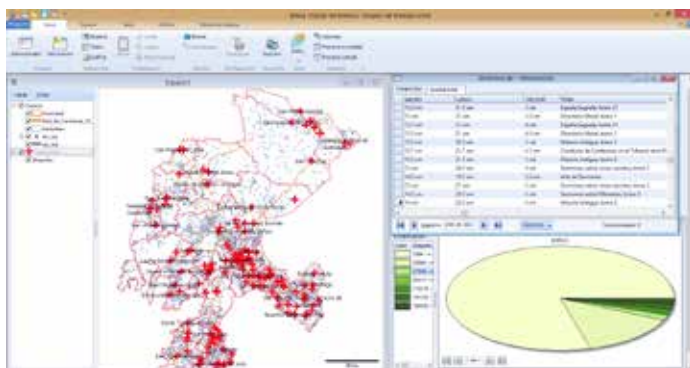
Actualmente existen diferentes tipos de software para SIG. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) ha desarrollado el sistema "Mapa Digital de México para escritorio"¹ (MDM) el cual es de dominio público y tiene la capacidad de incorporar además de información espacial y bases de datos, información estadística (INEGI, n.d.).

El programa permite integrar por capas tablas, mapas y gráficos que se relacionan entre sí. La información contenida puede ser generada por el usuario o bien descargada de la página web de otras instituciones como INEGI, las cuales ofrecen un avance considerable al tener procesada información referente a carreteras y vías de comunicación, mapas y estadísticas geo-climáticas, hidrografía, demografía y rasgos culturales etc.

Para el manejo de toda esta información MDM cuenta con herramientas de búsqueda y análisis de la información por ejemplo los mapas temáticos. Un mapa temático permite resaltar geográficamente la información existente en la base de datos, de esta manera, la información contenida en las tablas de la base de datos puede ser graficada para visualizar espacialmente todas las coincidencias encontradas en la búsqueda. Esta capacidad esquemática del software permite descubrir posibles relaciones entre los resultados de la búsqueda que de otra manera pasarían inadvertidas al observador (Arroyo, 2004).

En 2015, este software está siendo utilizado en el Centro INAH Zacatecas para llevar a cabo el "Proyecto de Mapeo y Gestión de Riesgos del Patrimonio Cultural Mueble e Inmueble por Destino en los Recintos Religiosos del Estado". Este proyecto

¹ <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/mapadigital/>



▲ Programa de mapa digital de Zacatecas | © INAH, 2014.



▲ Cabecera municipal de Jérez | © INAH, 2014.

tiene como objetivo la identificación de riesgos a las que está sujeto el Patrimonio Cultural a fin de que sean atendidos y solucionados mediante un plan de acción estratégica

El punto de partida del proyecto fue una base de datos que contiene el catálogo de las piezas existentes en cada uno de los templos del Estado de Zacatecas. Si bien el catálogo no se ha terminado, si se tiene un avance considerable ya que se cuenta con 5790 objetos que se resguardan en cerca de 350 templos, mismos que se encuentran distribuidos en los 75 284 Km2 del Estado de Zacatecas (INEGI).

El diseño de las fichas de catálogo, además de identificar los objetos de cada templo, facilita la estimación del grado de urgencia en que debe ser atendida una pieza catalogada. Durante la catalogación, se registró apreciativamente el estado de conservación, clasificando el deterioro en cinco niveles siendo el nivel 1 un buen estado de conservación y el nivel 5 cuando la pieza cuenta con deterioros bastante avanzados. Gracias a esto, por medio de la base de datos, se pudo conocer que templos cuentan con un mayor número de piezas en muy mal estado de conservación (niveles 4 y 5), información que se utiliza como criterio de selección para determinar prioridades de atención.

Haciendo uso de las fichas de catálogo, se elaboró una lista de los templos a los cuales es necesario visitar de manera prioritaria para conocer sus riesgos. No obstante, gracias a que los inmuebles están siendo ubicados mediante el Mapa Digital para escritorio, es posible diseñar rutas que contemplan los templos prioritarios pero que también cubren otros templos cercanos de baja prioridad. Esto ha llevado a que los recursos sean más eficientes ya que además ha sido posible aprovechar comisiones que se tienen con otros intereses (como por ejemplo atención de denuncias) para visitar los templos que se encuentran en ruta de la comisión.

La localización de los templos, se ha realizado mediante el uso de fotografías satelitales disponibles en Google Earth® y posteriormente los puntos ubicados son exportados al Mapa Digital de escritorio. Una vez ubicados los inmuebles, se le asocia la información contenida en la base de datos del catálogo y, de manera análoga, se registra de forma tabular información recolectada en campo referente a los riesgos a las que está sujeto el patrimonio cultural.

La información tabular que se recolecta en campo consiste en un cuestionario diseñado para registrar las condiciones ambientales, administrativas, el estado de conservación y la preparación para enfrentar un siniestro que se tiene en el sitio. Las preguntas formuladas en este punto tienen que tener una respuesta concreta de manera que al cargar la información, pueda ser tabulada y graficada para su manejo estadístico.

Datos registrados en campo

Se registran datos referentes a los diferentes riesgos, valorando si existen o no, sin categorizar dicha información:

Humedad. Situación del inmueble principalmente en cubiertas y muros, si existen bienes muebles expuestos a humedad ascendiente o descendente, su riesgo en caso de inundación o lluvias torrenciales.

Incendios. Disponibilidad de extintores y su estado, conocimientos del personal para su uso, existencia de alarmas, estado de la instalación eléctrica, estado de las instalaciones de combustibles y disposición de velas y veladoras. Se consulta si se conoce la localización de la estación de bomberos más cercana.

Iluminación. Calidad de la luz natural y artificial e incidencia sobre las obras.

Temperatura. Temperatura y fluctuaciones.

Vibraciones. Exposición

Administrativa. Conocimientos del personal para manipular bienes, existencia de inventario con localización de piezas, prioridades de rescate en caso de emergencia, realización de simulacros, disponibilidad de números de emergencia y registro de personas con acceso.

Antropogénicos. Vigilancia y control de acceso, estado de cerraduras, conflictividad de la zona, accesibilidad de los bienes, flujo de personas y relación de la comunidad con el patrimonio.

Conservación. Estado de conservación estable o inestable de los objetos y características del montaje.

También se añade un apartado de observaciones donde se apunta si una o varias piezas en particular han tenido un deterioro considerable en comparación con el estado de conservación del momento en que fueron catalogadas (de acuerdo al registro fotográfico del mismo catálogo), si existen piezas que no fueron catalogadas o si por el contrario faltan piezas que están catalogadas.

La recolección de datos se hace cada vez que se visita uno de los recintos identificados y se realiza en compañía del sacerdote o sacristán encargado del templo, para poder conocer aspectos que no son evidentes durante la visita, tales como la forma de manipular y limpiar los objetos, hábitos de prevención como la interrupción de la electricidad durante la noche, si se conoce el número y el tipo de objetos resguardados, etc.

Conservación preventiva básica durante las visitas

Es importante mencionar que la visita también se aprovecha para asesorar al encargado del templo en conservación preventiva. A la vez que se hace la identificación de los riesgos del patrimonio cultural, se plantean in situ acciones de rápida ejecución para la prevención de desastres o el mejoramiento de las condiciones en que se resguardan los objetos. Las acciones que se realizan implican desde cambiar una pieza de lugar para evitar que la luz incida sobre ellas, el montaje de imágenes que han estado por mucho tiempo en abandono en alguna bodega o sacristía, limpiezas rápidas o, en casos más drásticos, el embalaje de piezas que se encuentran en estado de ruina.

Estas acciones son un punto medular del proyecto, ya que se tiene un alto impacto a mediano plazo. Por un lado, al identificar causas de deterioro in situ, los encargados de los templos se vuelven cada vez más observadores de las condiciones que aquejan las obras, se suman acciones para la revalorización del patrimonio cultural, y se proyecta la idea de que la conservación del patrimonio cultural es una responsabilidad compartida en la que es necesaria la participación de especialistas pero también de las personas que están en constante contacto con las obras. Después de la visita se envía un documento donde se describen los riesgos identificados que no pudieron ser atendidos en la visita y un apartado con soluciones sencillas para que el encargado del templo considere llevarlas a cabo con prontitud.

Este proceso de toma de datos en compañía del responsable del templo también permite identificar el conocimiento que tienen las personas a cargo del templo en el manejo y protección de bienes. Esta información, que también se recoge en la ficha de identificación de riesgos, permitirá en el futuro, en combinación con el riesgo existente identificado, programar sesiones de capacitación.

Las aplicaciones del SIG

De esta manera se está construyendo un mapa que además de registrar la distribución espacial de objetos patrimoniales en el Estado de Zacatecas y atender problemas de conservación emergentes, cumplirá con la función de diagnosticar y/o conocer las condiciones en que se encuentran las colecciones albergadas en los templos.

Además permite un cierto monitoreo ya que, al tener documentados los estados de deterioro de las piezas, tanto de forma numérica como a través de las fotografías, se puede determinar si hay avance de dicho deterioro o si la pieza se encuentra estable. Mediante la creación de un mapa temático se indica por medio de una graduación de color los templos que han sido visitados recientemente o los que no han sido atendidos en un largo periodo. También para en un futuro llevar a cabo el monitoreo constante, se han trazado itinerarios de trabajo para optimizar los tiempos y los recursos para atender de la manera más eficaz el mayor número de templos.

El uso del sistema puede ser incluso de carácter preventivo ante alertas como, por ejemplo, tormentas, permitiendo el aviso a los responsables de los templos y, que de este modo, puedan reaccionar con anterioridad a un posible desastre, en el caso de lluvias torrenciales, una inundación.



▲ Fotografía de trabajo de campo. El calvario | © INAH, 2014.



▲ Fotografía de trabajo de campo. El calvario | © INAH, 2014.



▲ Fotografía de trabajo de campo. El calvario | © INAH, 2014.

La información generada podrá ser manejada mediante el Mapa Digital para escritorio para la elaboración de estadísticas referentes a la conservación de los objetos, con lo que se podrá responder a preguntas como cuántos templos están en riesgo y de qué tipo (incendio, inundación, etc.), en cuáles es urgente colocar un extintor, en qué templos es prioritario capacitar al personal para la manipulación de objetos, cuál es el principal problema de conservación en las obras, etc., permitiendo generar estrategias de actuación sistemáticas.

Avances del proyecto y el futuro

Durante la primera parte del proyecto, que se aprobó en marzo de 2015, se trabajó en la organización y diseño del sistema. Hasta el momento se han llevado a cabo treinta y cinco inspecciones de los trescientos treinta y tres recogidos en el catálogo.

El proyecto pretende continuar evolucionando, no sólo recorriendo el resto de templos que aún no se han visitado, sino complementando nueva información que se considera relevante, como la valoración histórica artística o social de los objetos para determinar prioridades particulares de conservación. Este último aspecto es complicado porque, si bien, en una visita se podría hacer un registro rápido del valor histórico y artístico del objeto, el valor simbólico para la comunidad requeriría de un tiempo más prolongado. En ese sentido, la incorporación del trabajo de los antropólogos se contempla como uno de los desarrollos más deseables de la herramienta, al igual que el de arquitectos, arqueólogos e historiadores. La optimización de la plataforma llegará cuando todas las disciplinas incluyan su información dentro del mismo sistema, previo acuerdo de criterios comunes, permitiendo cruzar todos los datos con distintas finalidades tales como conservación, investigación, etc.

Conclusiones

Las posibilidades a las que se puede acceder a partir de la documentación mediante un SIG son muy diversas. Sin embargo, elaborar un mapa no sólo es útil en sentido práctico sino que también es un método de reconocimiento que permite dimensionar la magnitud del problema. Un mapa no sólo es la representación de una realidad sino que también implica la visión interna respecto a un universo dado (en este caso los bienes culturales) de manera que en la medida que la información de un mapa sea alimentada, también la visión de los usuarios será acrecentada.

Hasta el momento se ha comentado sobre la importancia de los mapas en la documentación y en el diagnóstico del patrimonio cultural; sin embargo, desde un punto de vista funcionalista varios autores han subrayado que no es válido "ser prisionero de un espacio de dos dimensiones" (Bonte et al., 1996) ya que los mapas no expresan o se prestan a malinterpretaciones de la realidad y las acciones que se realicen en el mapa no son acciones ejecutadas directamente en el patrimonio cultural.

En este punto es importante mencionar que un mapa no es un fin en sí mismo, sino que funciona en la medida en que se haga uso de la información contenida en él para facilitar la toma de decisiones. En la conservación del patrimonio cultural la actuación práctica (conservación, conservación preventiva y restauración) es ineludible, por lo que las estrategias formuladas mediante un SIG forzosamente deberán de ser concretadas prácticamente; de lo contrario los esfuerzos realizados no serán productivos.

Referencias

BONTE, Pierre e IZARD, Michael (1996) *Diccionario Akal de Etnología y Antropología*, Ediciones Akal, Madrid

PÉREZ NAVARRO, Antoni (coord.) (2011) *Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática*, Editorial UOC, Barcelona

TORRES ARROYO, José Guillermo (2004) "El mapa, más allá del diseño. Otros significados de los mapas" en PAGANI, E. (ed.) *Formación de profesionales reflexivos en diseño y comunicación*. Universidad de Palermo, Buenos Aires. 1ed. pp. 245-261

INEGI. *Cuentame... Información por Entidad* [<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/Zac/Territorio/default.aspx?tema=ME&e=32.>], (Consultada el 26 de junio)

INEGI. *Mapa Digital de México Para Escritorio* [http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/mapadigital/doc/aspectos_generales.pdf], (Consultado el 26 de Junio de 2015).



▲ Fotografía de trabajo de campo. Templo de Jesús | © INAH, 2014.



▲ Fotografía de trabajo de campo. Templo de Jesús | © INAH, 2014.

Documentación in situ, caso de estudio: el relieve de un pecarí del Palacio de Palenque, Chiapas

Texto: Luz de Lourdes Herbert y Martha Cuevas
Restauradora y arqueóloga de la CNCPC-INAH

Documentación in situ, concepto que tiene varias acepciones, que son independientes del recurso que se utiliza para registrar los datos y desde nuestro punto de vista, más bien obedece al objetivo trazado para lo cual se lleva a cabo una documentación y al momento en que ésta tiene pertinencia. En este sentido distinguimos:

a) la información que se ha generado por distintos actores a lo largo del tiempo, a partir de objetivos disímiles y recabado en una diversidad de formatos (gráficos, digitales, historia oral, por citar algunos ejemplos) y las, más de las veces, su existencia física solamente la encontramos en el lugar que nos interesa documentar;

b) la documentación se genera a partir de un registro o levantamiento de los datos en función de objetivos específicos, utilizando cualquier medio, formato o instrumento preestablecido. Por lo general, en este caso, preexiste una serie de normas, lineamientos e instrumentos para llevar a cabo el proceso de documentación;

c) una tercera acepción es la que se crea o se construye a través de la interpretación de lo que se observa in situ.

Todas estas modalidades se pueden dar de manera paralela o consecutiva, como lo veremos más adelante con el caso de estudio.

Este texto expone las tres acepciones antes mencionadas y se explican a partir de un caso de estudio, el pecarí de estuco resguardado en el museo de sitio de la zona arqueológica de Palenque (Chiapas).

Por principio queremos aclarar que el término in situ, en este artículo, refiere “en el lugar” o “en el sitio”, entendiendo por lugar o sitio tanto el espacio ocupado por el bien cultural que documentamos, como el contexto inmediato (espacial y territorial en donde se ubica el bien cultural en cuestión). Por ejemplo, el caso del Pecarí, formado de fragmentos, tiene varios sitios de referencia: algunos

de los fragmentos se encontraron en la bodega del campamento de Palenque, otros más en el depósito del Museo de Sitio de Palenque, y parte de su cuerpo en la zona arqueológica de Palenque, adosado a un muro donde fue su ubicación primigenia. Así, la documentación in situ será toda aquella que se genere o se recopile de los distintos contextos de los que proceden.

Algunos antecedentes respecto al pecarí (mencionado también como jabalí)



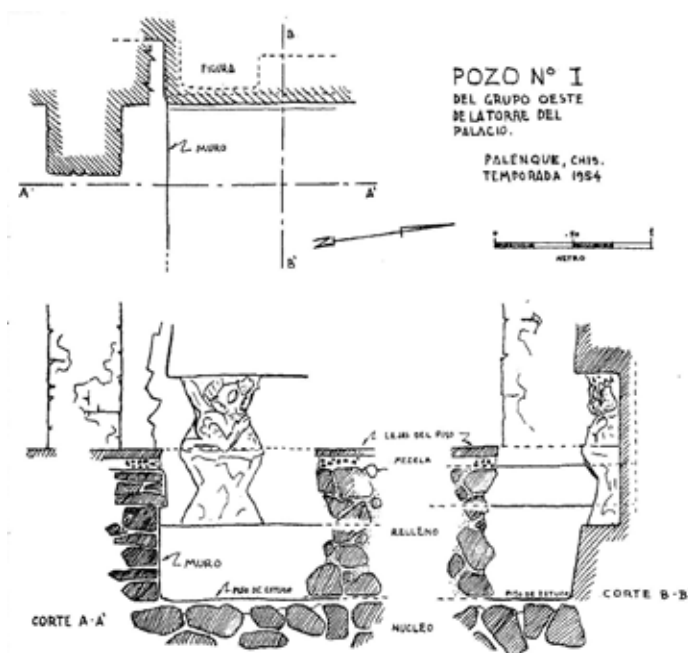
▲ *Figura de estuco que representa al parecer un jabalí | Ruz, Alberto, 1954:121*



▲ *Documentación | Mandujano, Salvador bibliotecasmr.blogspot.com. (Consultada el 2 de julio de 2015)*

El pecarí es un mamífero que habita en América y es parecido a un jabalí pero de menor tamaño y con diferentes características. Como su nombre lo indica, el bien cultural en cuestión es la representación de un pecarí en relieve de estuco adherido a uno de los muros que forman parte de unos cuartos adosados al oeste de la Torre en el Palacio. Su descubrimiento fue realizado en 1954 por el arqueólogo Alberto Ruz (1958), al llevar a cabo uno de los pozos de exploración en esta zona. Seguramente este relieve formaba parte de otros tableros de estuco, en construcciones más antiguas debajo de lo que conocemos hoy como El Palacio.

En el libro “Exploraciones Arqueológicas en Palenque” encontramos la referencia “Se trata de la representación, también [ya que se describen otros relieves] en estuco y pintado de rojo, de un jabalí al parecer entrelazado con una serpiente o quizá ahorcado por ésta. La parte inferior de la figura quedó debajo del piso del cuarto superpuesto, aunque casi totalmente destruida”. (García Moll, 1954:123)



▲ Figura de estuco adherida al basamento del Edificio Oeste, en el Palacio Noroeste, y estructura que apareció debajo del piso | García, Moll, 1954: 123.

Desde 1954, queda expuesto el relieve del pecarí. Los custodios de la zona arqueológica nos relatan que éste ha sufrido daños por el medio ambiente, pero que se fueron desprendiendo distintos fragmentos y que fue sufriendo un daño más severo por el hecho de que algunos usuarios lo utilizaron como escalera. Los custodios fueron recogiendo los fragmentos y los llevaron a almacenar sin etiqueta alguna, junto con

otros miles de fragmentos de diversas partes de la zona arqueológica, a la bodega del campamento de Palenque.



▲ Bodega del campamento. Trabajo de restauración | © INAH, 2012.

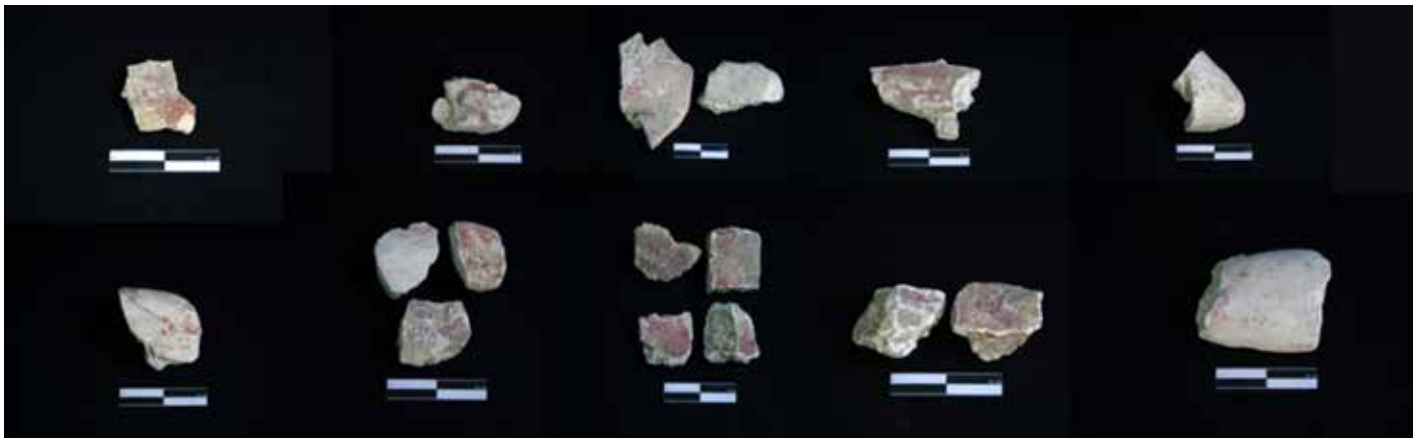
Así pasó el tiempo y fue hasta el año 2010, en el marco del proyecto sobre catalogación, análisis y restauración de los bienes arqueológicos de Palenque de la CNCPC, que se identificaron algunos fragmentos de estuco del pecarí. Con la intervención de la restauradora Gabriela Mazón, se logró rescatarlos de entre los miles de otros fragmentos de estuco que pertenecen a distintos edificios de la zona, dando como resultado la unión de 16 fragmentos, como se muestra más adelante.

Los conocimientos de la restauradora Mazón ayudaron a reconocer los fragmentos como parte de la cabeza del pecarí.

Por otro lado, otra de las actividades fue la de ubicar en el sitio el resto del cuerpo, averiguando si éste todavía existía, en vista de la carencia de reportes oficiales sobre su estado actual. Fue una sorpresa descubrir que las únicas noticias existentes sobre el pecarí las dio una de las custodias del sitio, con quien revisamos el lugar donde se encontraba la otra parte del cuerpo, en muy malas condiciones de conservación.

Recuento de los procesos de documentación realizados desde 2010 a la fecha.

Como se mencionó párrafos arriba, fue necesario recopilar la información escrita y oral, hacer un registro fotográfico para ir documentando las piezas que se iban encontrando pertenecientes al pecarí, realizar una búsqueda en la base de datos de catalogación desarrollada por el mismo proyecto mencionado líneas arriba, para seleccionar todos aquellos fragmentos que pudieran complementar el relieve.



▲ Fragmentos. CNCPC | © INAH, 2012.



▲ Fragmentos del pecarí. CNCPC | © INAH, 2012.

Otra fase del proceso de documentación ha sido la búsqueda de fotografías antiguas con el fin de realizar una reposición de los faltantes.

Después de este largo trabajo de documentación, fue necesario plantear si el cuerpo se iba a desprender de su lugar para reintegrarlo con la cabeza, que se resguarda en el museo, o bien si era preferible restituir la cabeza a su lugar original dentro de la zona arqueológica. La discusión es amplia y es motivo de otro texto.

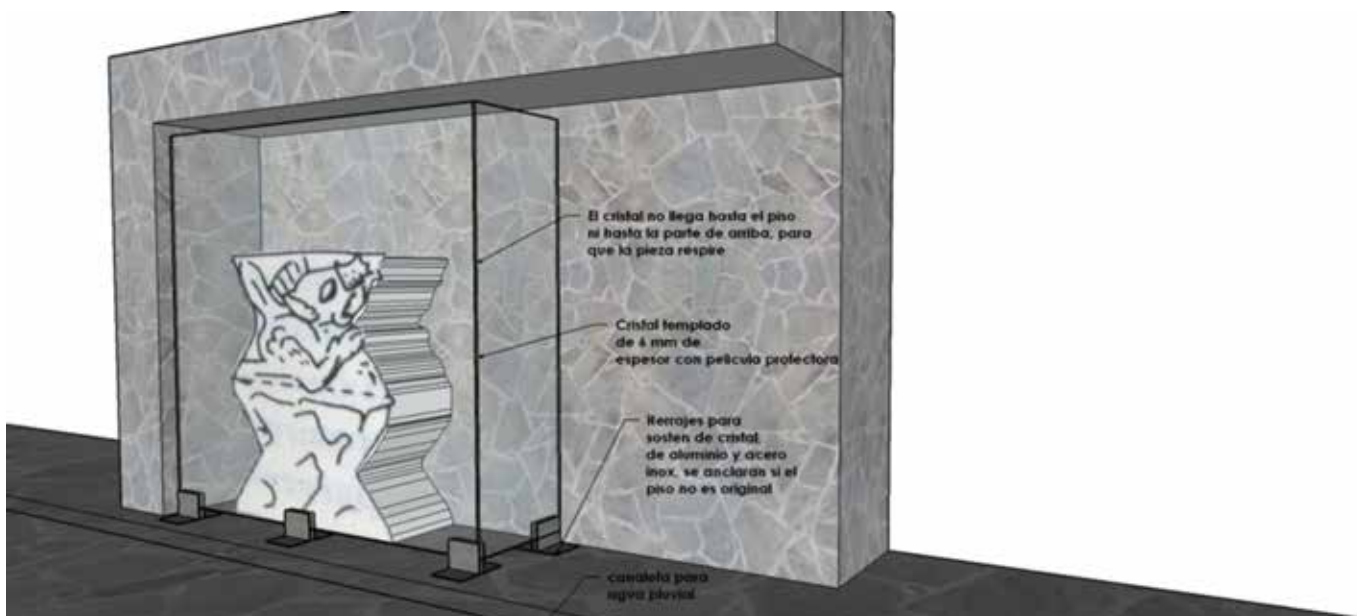
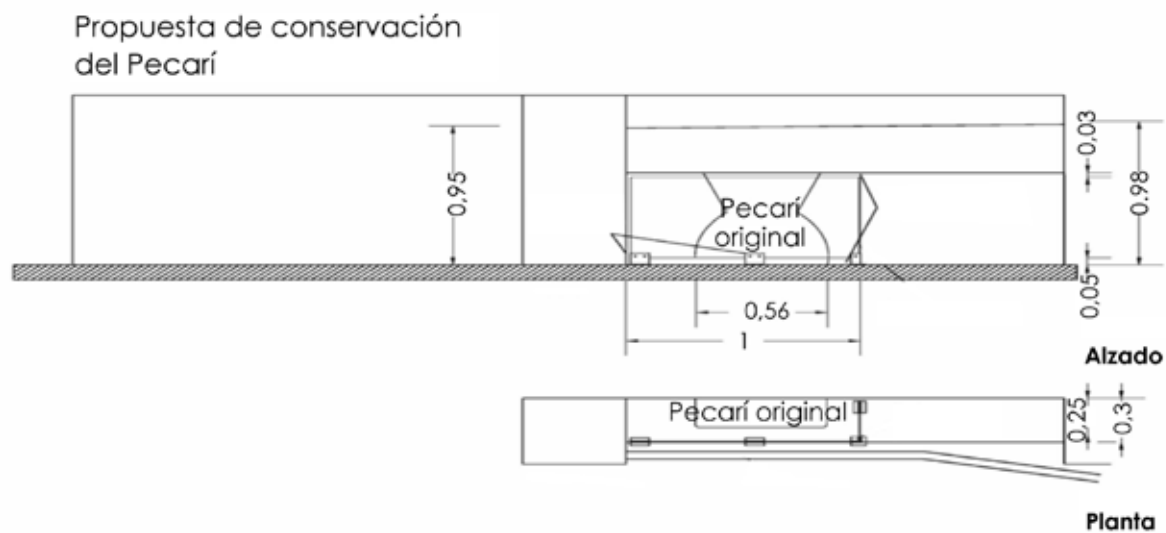
Al inclinarnos a restituir la cabeza del pecarí a su lugar, unirlo al resto del cuerpo y concebir, por tanto, un sistema de protección de la pieza in situ, fue necesaria la realización de un levantamiento arquitectónico. La responsable de esta tarea fue la Mtra. Bianca Moreno. Es importante mencionar que fue indispensable distinguir en el registro las partes originales (muros, pisos, cornisas, etc) y las repo-

siciones arqueológicas, para poder hacer viable la propuesta de protección. También era necesario documentar (de manera oral) el éxito o no de las protecciones actuales de los estucos y los materiales que han sido idóneos por las condiciones ambientales y para exponerlos a los visitantes.



▲ Restos del pecarí in situ. CNCPC | © INAH, 2012.

▼ Propuesta de conservación del pecarí. CNCPC | © INAH, 2012.



Consideraciones finales

Como se puede ver en el montaje digital, elaborado por el restaurador Benito Velázquez, es posible pensar en una reposición de faltantes ya que hay fotos que lo muestran más completo; se puede hacer su restitución al sitio después del rescate de los fragmentos y de una documentación previa (contenida en una base de datos) ya que se pudo dar forma a la cabeza del pecarí y es factible proponer una protección, una vez que se ha documentado el contexto en el que se encuentra adosado el pecarí.

Aún falta saber el por qué de esta representación iconográfica y, además de plantear la protección, poder hacer una cédula de divulgación para dar a conocer su importancia y hacer del visitante un aliado en su preservación, reseñando la historia de su destrucción y de su rescate a través del cual vuelve a estar presente en el sitio.



▲ Montaje digital. CNCPC | © INAH, 2012.

Referencias

RUZ LHUILLIER Alberto (1958) "Exploraciones arqueológicas en Palenque: 1954", *Anales del INAH*, volumen 10, Número 39, pp.117-123.





MEMORIA

Inicios de la documentación in situ en la CNCPC

La documentación es un proceso que se va actualizando con el tiempo, mejorando su precisión y facilitando la toma de datos. Sin embargo, la fotografía y el dibujo siguen siendo los métodos de registro por excelencia. En este número, revisamos algunos de los ejemplos de los primeros años.

▲ Al centro, Baltazar Trejo Jardón, después del desprendimiento de pintura mural en Tlatelolco, Ciudad de México. Fototeca CNCPC | © INAH, 1964.

◀ Vista posterior del último fragmento del mural del muro oriente en el aposten Norte "A", después del desprendimiento. Tlatelolco, Ciudad de México. Fototeca CNCPC | © INAH, 1964.

Trabajo en campo: los primeros años

Texto: Mariana Pascual Cáceres

Información: Carlos Orejel Delgadillo, Silvia Pérez Ramírez, José Luis Pérez González, Ana María Álvarez Flores y Yolanda Santaella

El Departamento

Entre 1963 y 1966 el Departamento de Catálogo y Restauración del Patrimonio Artístico, con Manuel del Castillo Negrete a la cabeza, realizó diferentes actividades en taller y en campo que fueron registradas en informes mensuales del taller de restauración y resúmenes mensuales y anuales del Departamento en general, disponibles para consulta en el Archivo Histórico de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural.¹

Estos documentos ofrecen datos sobre cómo se desarrollaban las actividades del Departamento, ubicado en el Ex Convento del Carmen de 1963 a 1965, hasta su reubicación en el Ex Convento de Churubusco en enero de 1966². En ellos se refleja la organización y los esfuerzos de documentación y registro de las actividades sostenidas durante estos primeros años: se describen las áreas o secciones que componen el departamento y sus actividades, así como las piezas que se trabajan en taller y las actividades que se realizan en campo. Para indagar sobre las actividades dentro del taller de restauración se pueden consultar los informes mensuales. Sin embargo, para la sección de campo sólo se enlistan las actividades como parte del informe global del Departamento. Es a partir de 1966, con Jaime Cama Villafranca asignado como Jefe de la Sección de Campo, que se localizan informes específicos de esa sección y un formato impreso para organizar los reportes entregados por los jefes de grupo que se encontraban en actividades fuera del Distrito Federal.

La organización laboral cobra vida en estos documentos: el taller de restauración se dividió en dos, murales y caballete, donde las actividades (fotografía, limpieza, historias clínicas, reentelado, montaje, emparchado, resane, etc...) se repartían en equipos.³ La sección de campo contó con jefes

de equipo responsables de diferentes sitios, que recibían periódicamente visitas de supervisión por parte de Manuel del Castillo, Manuel Carballo o Arturo Montero. La sección Catálogo, al parecer, continuó persiguiendo el objetivo de conformar un catálogo de todas las obras del patrimonio cultural de México. Así, durante estos primeros años, el Departamento parece ser un colaborador en los trabajos de continuidad a las actividades que desde 1961 realizaba el INAH (sobre todo el Departamento de Monumentos Coloniales), en conjunto con la Secretaría del Patrimonio Nacional⁴, relativas al control de la posesión, usos y destinos, así como protección y conservación de inmuebles históricos⁵.

En campo

Para rastrear la acción en campo se puede iniciar con el *Resumen de los trabajos desarrollados por el Departamento de Catálogo y Restauración del Patrimonio Artístico* en 1963. Firmado por Manuel del Castillo Negrete, este documento enlista los sitios trabajados durante ese año y el estatus en que se encuentran sus actividades.

Además del expediente sobre la Zona Arqueológica de Bonampak, que contiene documentos sobre las actividades del Departamento desde 1962, o antes, este resumen es el documento más antiguo con el que se cuenta en el archivo acerca de las actividades en campo.

¹ Caja 11, expediente 3. Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural, 1964-1969.

² De los años transcurridos entre 1961 y 1963, cuando operaba el taller de restauración de murales Históricos en el Ex Convento de Culhuacán, como lo relata Jaime Cama Villafranca en una entrevista citada por Yolanda Santaella en su artículo "Los Sesentas y la restauración en Churubusco". No se localiza documentación alguna en archivo.

³ De los años transcurridos entre 1961 y 1963, cuando operaba el taller de restauración de murales Históricos en el Ex Convento de

Culhuacán, como lo relata Jaime Cama Villafranca en una entrevista citada por Yolanda Santaella en su artículo "Los Sesentas y la restauración en Churubusco". No se localiza documentación alguna en archivo.

⁴ Según la actual Secretaría de Energía (SENER), la Sepanal es su antecedente institucional. En su página en internet se señala que "...en 1976 se le reformó [a la Sepanal] para que asumiera el nombre de Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial hasta 1982, cuando se modificó para recibir el nombre de Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, y fue hasta el año 1994 cuando recibió su nombre actual."

⁵ El Reglamento de la Ley sobre protección y conservación de monumentos arqueológicos e históricos, poblaciones típicas y lugares de belleza natural de 1963 dispone que la obligación de conservarlos corresponde a la autoridad o persona que los tenga a su cargo, es decir, la Secretaría del Patrimonio Nacional.

ZONAS ARQUEOLÓGICAS	MONUMENTOS COLONIALES	CATÁLOGO
Teotihuacan	Huatlatlaucan, Puebla	"Fotos a 26 conventos en Yucatán, 11 en Hidalgo y San Luis Potosí, 5 en Oaxaca, 1 en Guanajuato y 1 en Puebla".
Tantok, San Luis Potosí	Casa del Risco, San Ángel, D.F.	
Zaachila, Oaxaca	Ixmiquilpan, Hidalgo	
Mul-Chic, Yucatán	Epazoyucan, Hidalgo	
Santiago Tlatelolco	Tepotzotlán, Estado de México	
Bonampak	Oxtotipac, Estado de México	
	Atlatlahucan, Totolapan, Oaxtepec, Morelos.	

▲ Cuadro elaborado a partir del documento. CNCPC | © INAH, 2015.

En lo que respecta a la sección de campo, estaba constituida por equipos designados al trabajo en sitios en su mayoría cercanos al D.F., como lo muestra la tabla. Por lo general, hay un jefe de equipo que pertenece al Departamento, quien es auxiliado por técnicos o ayudantes. La participación de restauradores en campo parece ligada a la colaboración en el rescate de pintura mural de monumentos coloniales y zonas arqueológicas. Asimismo, durante esos años entraron al taller de restauración fragmentos desprendidos de Teotihuacán, Tlatelolco, Mul-Chic, de la pintura del Dr. Atl en el Convento de La Merced y cuadros provenientes de Tepotzotlán, entre otros.

En los expedientes específicos de los trabajos desarrollados por el Departamento de Catálogo y Restauración del Patrimonio Artístico de los siguientes tres años, encontraremos continuidad en muchos de los lugares enlistados en el resumen de 1963, y veremos el inicio y término de muchos otros. De todos ellos, pudimos localizar únicamente expedientes para Teotihuacan, Mul-Chic, Tlatelolco, Bonampak, Tepotzotlán e Ixmiquilpan.

A continuación se hace una reseña fugaz de dos de ellos. Los revisamos para rastrear los tipos de documentación in situ que se llevaron a cabo en esos años.

Dos expedientes

Un ejemplo de lo que podemos obtener de los informes correspondientes a los años 1963-1966 es un panorama general de los trabajos in situ y algunos datos sobre las actividades de documentación en campo, a través de la búsqueda y revisión de expedientes para cada uno de los sitios referidos en los informes.

Las actividades in situ más constantes incluyen: descubrimiento y restauración de pintura mural

colonial y arqueológica, limpieza, consolidación, resane, fijado de estucos y aplanados, así como desprendimientos de fragmentos o de totalidad de pinturas.

¿Qué tipos de registro y documentación se llevaron a cabo sobre estos trabajos? ¿Se conserva esta documentación? ¿Cuántos recursos y tiempo se destinó a su elaboración? ¿Qué información se podría obtener de ellos? Ante estos cuestionamientos, se sugieren las breves ideas a continuación expuestas:

En principio, no parece existir mucha diferencia entre las técnicas de documentación utilizadas en el taller de restauración o en la sección de campo. En general, a partir de la revisión de los primeros tres años de informes del Departamento, en el taller de restauración se realizaban constantemente actividades de registro. Los restauradores tenían como responsabilidad hacer registro fotográfico e historias clínicas, que el personal de la sección de archivo fotográfico organizaba en libros o álbumes y documentaba. Estos persisten hasta hoy en la fototeca de la CNCPC.

Para el trabajo en campo, lo que más mencionan los informes es, por supuesto, el registro fotográfico de proceso. Desde el inicio del Departamento, la sección de fotografía contó con fotógrafos en campo y en el taller, además de laboratorio fotográfico. La fotografía merece mención especial, pues en muchos casos es lo único que pervive del trabajo de documentación, cuando los informes y otros materiales se han perdido.

Otros trabajos de documentación constantes son la producción de calcas, reconstrucciones en color, planos, dibujos. Sin embargo, de los trabajos en campo mencionados en el resumen de 1963 sobreviven pocos expedientes. Aquí los revisamos:

Iglesia de San Miguel Arcángel, Ixmiquilpan, Hidalgo.

La actividad del Departamento en Ixmiquilpan se registra desde 1963 y continúa a lo largo de varios años. Se trata de un templo del siglo XVI cuyo interior está cubierto por pintura mural. Para 1966, año en que se detuvo esta revisión documental, se reportan actividades de descubrimiento, resane, consolidación del decorado y aplanado, trabajos en templo, claustro alto y bajo, portería. Mes a mes se informa sobre la elaboración de planos, calcas, dibujos de reconstrucción de color y registro fotográfico de procesos, así como redacción de informes e investigación histórica.

¿Qué se documentaba con tanto afán?

El interior del templo se encontraba completamente cubierto por pintura mural. Capas de pintura vinílica del siglo XX cubrían pintura mural del siglo XIX (según los informes y datos anotados en las fotografías), que a su vez cubría pintura mural del siglo XVI.

En nuestro archivo no sobrevive otro material que no sea el registro fotográfico de algunos procesos. No se localizan calcas o dibujos de la capa pictórica datada como del siglo XIX. Hoy, sin esa documentación, no se puede estudiar ni tener conocimiento de un momento histórico importante para el recinto.

Y aunque gracias al descubrimiento de esta capa pictórica podamos apreciar a sorprendentes caballeros águila y jaguar que se batían entre grutescos, grifos y decapitados (testimonio de las guerras que durante la colonización se desarrollaban en tantos planos de lo humano y lo divino), se ha perdido para siempre el programa pictórico que reemplazó esta decoración inicial y que también fue, en su momento, original.



▲ Ixmiquilpan, coro. Fototeca CNCPC | © INAH, s/a.



▲ En primer término, decoración falsa reciente que cubre la original del siglo XVI en la bóveda y muros. Al fondo, presbiterio y ábside en el momento de descubrir la decoración original. CNCPC | © INAH, 2015.



▲ Foto en el momento de eliminar la decoración del siglo XIX para descubrir la original del siglo XVI. A los lados, pintura falsa reciente. Fototeca CNCPC | © INAH, ca. 1946-1967



Santiago Tlatelolco, Zona arqueológica. D.F.

En la zona arqueológica de Tlatelolco se localizó pintura mural “pintada directamente sobre un fino aplanado de lodo”. Se trata de un caso excepcional, pues Paul Coremans manifestó “tener conocimiento de sólo dos ejemplos en el mundo; uno en Birmania y otro en China del Sur”⁶.

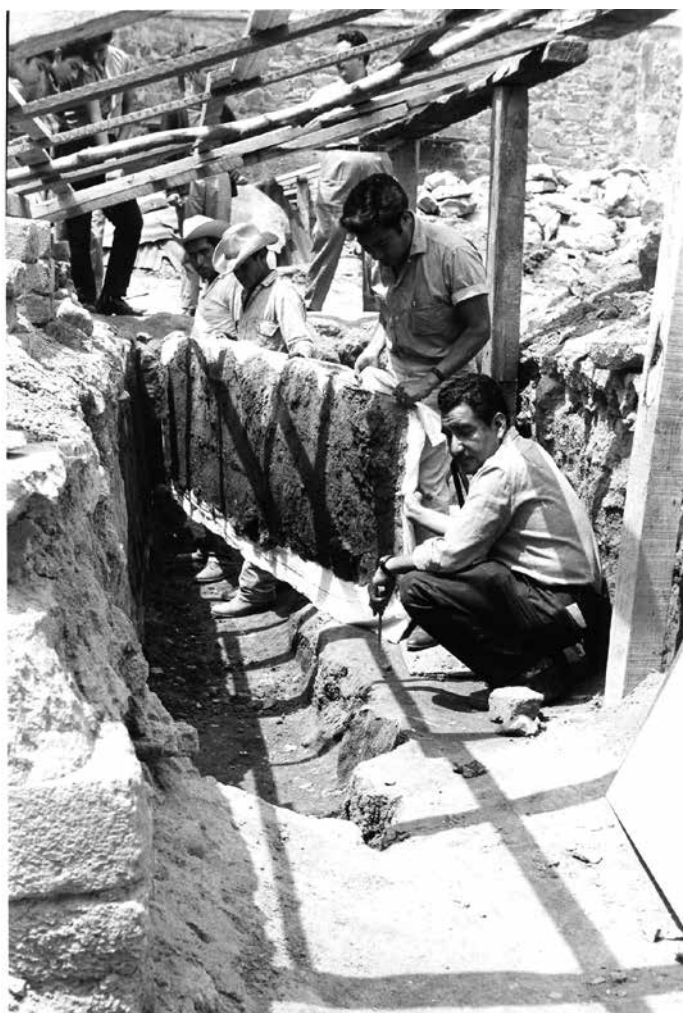
Las pinturas fueron desprendidas para trasladarse al taller de restauración y ser trabajadas. La documentación contenida en el expediente incluye resultados de análisis químicos de los pigmentos, así como elaboración de calcas, planos y dibujos que hoy no subsisten.

Se menciona, sin embargo, que la reintegración de color se llevó a cabo teniendo como modelo los dibujos realizados por Alberto Guerrero Flandes, quien realizara también dibujos para Bonampak y Mul Chic, siendo estos últimos los únicos que se conservan en el archivo⁷.

Nuevamente, el registro fotográfico es el único testigo de la existencia de estos trabajos de documentación.



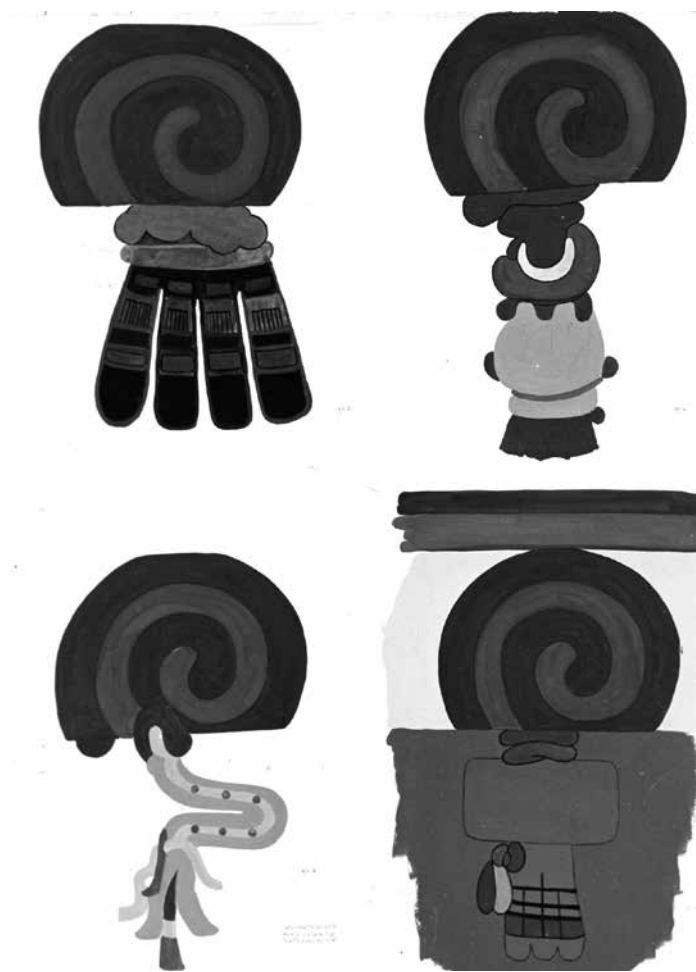
▲ A la izquierda, Baltazar Trejo Jardón y Alberto Guerrero Flandes, jefes del proyecto, durante un desprendimiento. Tlatelolco, Ciudad de México. Fototeca CNCPC | © INAH, 1964.



▲ Al centro, Baltazar Trejo Jardón, después del desprendimiento. Aposento C, Frag. 1. Tlatelolco, Ciudad de México. Fototeca CNCPC | © INAH, 1964.

⁶ Nota para el Boletín, sin remitente ni destinatario, 6 de julio de 1964

⁷ Sobre estos dibujos y otros, correspondientes a Las Higueras, Veracruz, se ha hecho reseña en la sección Memoria del Boletín CR No.2. mayo de 2014.



▲ Copias directas del original. Símbolos descubiertos en el Aposento A, Muro Oriente (de izq. a der. 5-6-7-8). Datos: A. Reynoso. Fototeca CNCPC | © INAH, 1964.



▲ Copias del original. Figura ritual fragmento, muro oriente, aposento A, friso alto, elemento 2. Fototeca CNCPC | © INAH, 1964.





NOTICIAS

Ejemplos variados de lo prehispánico al muralismo mexicano

Las noticias de este número presentan información sobre varias obras de distinto tipo, el Señor de los Azotes de Xochimilco, un Cristo del siglo XVIII cuya terminación original había quedado cubierta por repintes posteriores, los murales del Museo Regional de Guerrero, la pintura mural de San Vicente Chicoloapan y el retablo de Izúcar de Matamoros.

▲ Restauradores interviniendo un retablo. CNCPC

| © INAH, 2015.

▲ Templo en San Vicente Chicoloapan, Estado de México. CNCPC

| © INAH, 2015.

Pintura mural histórica en recuperación:

Templo de San Vicente Chicoloapan

Texto: Oscar A. Gutiérrez Vargas

Responsable del proyecto: Salvador Guillén Jiménez

Información: Salvador Guillén Jiménez y Jennifer Bautista López

Domingo en la mañana, como una tradición arraigada desde la conquista española, miles de familias acuden a misa en la iglesia de su comunidad, espacios religiosos que usualmente resguardan bienes culturales, huella de la historia de México a través de los siglos, y que muchas veces pasan desapercibidos por su cotidianidad. En ellos se observan retablos, esculturas, pinturas de caballete y demás bienes de gran calidad.

Tal es el caso de los vestigios de pintura mural del templo principal de San Vicente Chicoloapan, Estado de México, que datan, muy posiblemente, del siglo XVIII, ocultos a simple vista en el muro testero por las transformaciones de la iglesia a lo largo de los años. Este recinto está dedicado a San Vicente Diácono Mártir, donde restauradores de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) están a punto de concluir los trabajos de conservación en la zona de la bóveda y el presbiterio. El primer acercamiento, informó en entrevista Jennifer Bautista López, titular del Área de Atención a Grupos Sociales de la CNCPC, fue en 2012 cuando miembros de la comunidad de Chicoloapan solicitaron la intervención de su templo encaminados por el maestro en ciencias e investigador de esta Coordinación, Pablo Torres Soria, habitante de esa población, quien también ha estado asesorando al equipo de trabajo en la recolección, extracción y aplicación del mucilago del nopal.



▲ Templo principal de San Vicente Chicoloapan, Estado de México. CNCPC | © INAH, 2015.

Se explicó a la comunidad la necesidad de conformar un grupo que estuviera al pendiente de los trabajos y diera continuidad a los mismos, pese al cambio en la mayordomía año con año. Es así como la población integró una junta vecinal reconocida por el padre de la iglesia, el sacerdote Efrén Zerón Vázquez, para comenzar los trabajos. En su primera etapa se hizo la impermeabilización en la cubierta de la nave principal, el coro y la cúpula de la iglesia, por filtraciones de agua que afectaron el interior del recinto.

Una vez concluida esta fase de intervención, señaló Bautista López, la comunidad buscó que se restauraran los daños provocados por la humedad en el interior del templo y que generaba desprendimientos de la pintura mural en gran parte de la bóveda principal. Para ello se iniciaron los diagnósticos y asesorías para una segunda etapa de trabajos de conservación y restauración, en la que estuvieron involucrados el arquitecto Ricardo Guerrero Zavala, las restauradoras Blanca Noval Vilar y Renata Schneider Glantz, así como Jessica Avecilla Zapata, responsable del proyecto en ese momento, quien propuso reintegrar la pintura decorativa en la bóveda de la nave principal, y los restos de pintura mural que mostraban unos ángeles en la zona del presbiterio.

Dichos trabajos se realizaron en colaboración con la junta vecinal, el sacerdote de la iglesia y el municipio de San Vicente Chicoloapan.

Posteriormente, se integraron en la supervisión del proyecto los restauradores de la CNCPC María del Carmen Castro Barrera, Directora de Conservación e Investigación, Yareli Jáidar Benavides, del Departamento de Conservación del Patrimonio Arqueológico In Situ, y Salvador Guillén Jiménez, titular del Área de Conservación del Patrimonio Histórico In Situ, quien explicó que los restos de pintura mural en el presbiterio estaban cubiertos por cortinas y tenían encima lienzos de reciente factura con ángeles que imitaban a los originales, así como una serie de capas de repintes en la pintura mural decorativa de la bóveda del templo.



▲ Trabajos de restauración en la bóveda principal del templo. CNCPC | © INAH, 2015.



▲ Bóveda principal del templo. CNCPC | © INAH, 2015.

◀ Trabajos de restauración en la bóveda principal del templo. CNCPC | © INAH, 2015.

Tras una búsqueda de imágenes realizada por Jessica Avecilla Zapata, se determinó que todo el muro testero tenía pintura mural. Sin embargo, en algún momento abrieron una ventana en el centro; esto ocasionó la pérdida de gran parte de la imagen, por lo que no fue posible encontrar elementos para determinar toda la escena que mostraba, centrando la intervención de esta zona en la conservación de dos fragmentos en cada uno de los laterales, donde aparecen los ángeles y porciones de las cartelas.

Una de las primeras acciones de la intervención fue reubicar las cortinas y los lienzos que cubrían la pintura mural, seguida de la recuperación del fondo de la imagen en la medida de lo posible, para transmitir la idea de que originalmente fue una sola escena y no dos independientes.

En los muros de la bóveda de la nave principal existe pintura mural de color bermellón muy sencilla sobre un fondo ocre, lisa en los arcos y con unos lazos decorativos al centro de cada una de las secciones de la bóveda, así como algunos elementos fitomorfos (ramas y hojas) bastante simples, según dijo Salvador Guillén Jiménez.

De esta pintura decorativa se han retirado las capas de repintes y debido a que hay secciones con pintura mural bien conservada y otras no, yendo más allá de los tratamientos de consolidación de los aplanados, se ha buscado darle unidad visual a toda la bóveda, considerando hasta dónde se debe hacer la reintegración del color por el contraste entre la parte dañada y la más conservada.

Agregó que la superficie de la bóveda era irregular por los resanes de diferentes tonos que iban desde los blancos lisos o texturizados hasta llegar a los grises más oscuros; esto dificultó la reintegración del color ocre del fondo, ya que no se veía uniforme y daba una apariencia manchada en las zonas con resanes oscuros. Entonces se optó por aplicar una lechada de cal en la superficie de los faltantes, conservando los restos de pintura mural existentes. La reintegración cromática se está haciendo en forma gradual, subiendo la intensidad del rojo en los arcos y del ocre en el fondo de las secciones de la bóveda, a partir de la zona más deteriorada, donde los colores eran tenues, hasta las zonas más conservadas y coloridas. Estos trabajos en la bóveda continúan, informó Salvador Guillén Jiménez, con la reintegración de faltantes en los elementos decorativos, como el lazo y los elementos fitomorfos que se ven en la zona más conservada.

Ángeles y porciones de cartelas. CNCPC | © INAH, 2015. ►





▲ Interior del templo. CNCPC | © INAH, 2015.

La conclusión de este proyecto está prevista para finales del mes de julio o principios de agosto de este año. El equipo de trabajo está integrado por Clara Ramírez Roque, actual restauradora residente in situ, cuatro técnicos auxiliares y tres albañiles asignados todos por el municipio.

El compromiso con la comunidad se ha cumplido, señaló Salvador Guillén, mismo que consistía en la recuperación de la pintura mural de la bóveda, con todos los elementos que la integran y la parte del muro testero.

“Están recuperando una policromía ocre que obviamente cambia la apariencia del interior, le da otro carácter, porque ya no ves la pintura vinílica que la cubría sino que ya ves una pintura histórica, y empiezan a ver ese cambio que va más en concordancia con las demás decoraciones que tiene [el recinto]” detalló Guillén Jiménez.



El Señor de los Azotes: Cristo de gran devoción

Texto: María Eugenia Rivera Pérez

Información: Jennifer Bautista López, Karina Lozano y Magdalena Rojas Vences

Las profundas heridas de su cuerpo dejan expuestos los huesos y de ellas escurren largos hilos carmesí. De su frente pende sangre de perlas escarlata; algunas se detienen en el borde de las cejas que enmarcan unos ojos muy tristes, las comisuras de sus labios, entreabiertos, se inclinan hacia abajo, en su mejilla izquierda destaca el pómulo descarnado. Varias costillas son visibles en el pecho y la espalda, porciones de la columna vertebral asoman entre las lesiones del torso, mientras que las extremidades exponen laceraciones escalofrantes. Se trata de una escultura policromada de Cristo. Los rastros del suplicio no dejan lugar a dudas del supremo dolor infligido, donde se refrenda que, sin sangre, no hay expiación de culpas. El Señor de los Azotes es Jesús, martirizado y humillado poco antes de la crucifixión, cuyo mensaje iconográfico busca inspirar una gran devoción entre la feligresía.

Estas impresionantes imágenes aparecen en distintos recintos religiosos de México, como la Capilla de Belem de Acampa (lugar de carrizos en náhuatl), Xochimilco, Ciudad de México. Este Señor de los Azotes está siendo intervenido en el Taller de Conservación de Escultura Policromada de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC-INAH).

Pese a que la escultura policromada es de muy buena calidad y excelente manufactura, según refiere Paola Karina Lozano, restauradora responsable de la intervención, su apariencia había sido demeritada por diversas modificaciones llevadas a cabo sobre la talla y deterioros fruto del paso del tiempo, tales como repintes, la colocación de una peluca rígida hecha de cemento, la pérdida de varios dedos, la aplicación puntual de resina acrílica para fijar elementos desmembrados, la reposición de un pie tallado burdamente, grietas, quemaduras, el desfase en el ensamble de algunos elementos, la aplicación de bandas de yeso en las uniones de los brazos, entre otros daños, que ocultaban los valores histórico-artísticos de la pieza. El personal del Área de Atención a Grupos Sociales realizó las gestiones necesarias para atender la solicitud de la comunidad que, insistente, solicitaba la restauración de su Cristo. La especialista añade que la imagen fue fumigada

como parte de los procesos de intervención, a lo que siguieron las calas de limpieza. Éstas hicieron manifiesta la pintura original y su descubrimiento ofreció datos muy interesantes que han determinado los siguientes procesos de conservación y restauración, encaminados a rescatar los valores estéticos e históricos de la escultura.



▲ *El Señor de los Azotes antes del proceso de restauración. CNCPC | © INAH, 2014.*

Ante el riesgo de afectar la capa original al retirar los repintes, se encomendó a Magdalena Rojas Vences, restauradora especializada del Taller de Conservación de Pintura de Caballero, que se encarga, entre otras actividades, del análisis de las piezas que se intervienen, la tarea de realizar estudios estratigráficos a la pieza.

La Mtra. Rojas describe en qué consistió su apoyo: *"Para la toma de muestras se seleccionaron sitios específicos que permitieron analizar tanto los estratos originales como las subsecuentes capas de intervención. Se realizaron varias etapas de estudio: observación con microscopio estereoscópico; inclusión de muestras en resina, observación y registro con microscopio óptico, con luz visible y ultravioleta, pruebas de tinción para identificar el aglutinante original, así como análisis de muestras con microscopio electrónico de barrido acoplado a una sonda de dispersión de energías de rayos-X".*

Una de las muestras *"permitió identificar la estratigrafía que prevalecía en la mayor parte de la escultura integrada por ocho capas: la primera corresponde al soporte de la escultura, incluye restos de madera y cola animal, la segunda y tercera son capas de base de preparación compuestas por yeso y cola animal. El cuarto sustrato es la capa pictórica original que fue realizada al óleo, es de color rosáceo con partículas rojas. Está constituida por albayalde y bermellón. A ésta se sobrepone otra capa pictórica original, también al óleo, pero de color rojo, aplicada como veladura y elaborada con bermellón. El sexto estrato es una capa de barniz identificada por su fluorescencia bajo luz ultravioleta. El séptimo es una capa pictórica anaranjada aplicada en dos manos que, de acuerdo con los resultados de las pruebas de solubilidad, es posible que sea de naturaleza acrílica. Esta capa corresponde al primer repinte, compuesto principalmente de yeso, blanco de titanio, derivados del silicio y óxido de hierro. El último es el segundo repinte, una capa pictórica rosácea observable en la totalidad de la escultura antes de su restauración. Es posible que corresponda a una pintura vinílica compuesta de yeso, óxido de titanio y aluminosilicatos".*

"La identificación de los estratos y sus componentes se sumaron a otros análisis para dilucidar el estado de conservación de cada una de las capas, confirmar la posibilidad de remover los repintes y, por supuesto, aplicar métodos de limpieza que facilitaran la remoción homogénea de los estratos nuevos sin afectar a los componentes originales. Finalmente con la ayuda de Yareli Jaidar Benavides, restauradora

que se ha especializado en micro-emulsiones, se encontró un sistema que permitió quitar los repintes y trabajar relativamente rápido."

Rojas dice que *"el estudio de los cortes estratigráficos se complementa con análisis no destructivos y se puede realizar en cualquier bien cultural con estratos pictóricos. Tiene dos vertientes de estudio principales: una es para comprender la técnica de manufactura y la secuencia pictórica de la obra, y la otra para determinar las alteraciones e intervenciones posteriores".* Este tipo de análisis es muy útil cuando se presentan casos como el Señor de los Azotes, en los que el acabado original queda oculto bajo capas de pintura modernas.

Las características originales a la vista

"Cuando se quitaron los repintes fue posible identificar que la obra es de estilo barroco del siglo XVIII, tomando en cuenta la calidad y características de manufactura que ahora son evidentes", según explica Paola Karina Lozano.



▲ Rostro antes del proceso de restauración. CNCPC | © INAH, 2014.



▲ *Antes del proceso de restauración. CNCPC | © INAH, 2014.*

Durante esa época los Cristos mexicanos eran de un realismo dramático y sangrante. El imaginero que esculpió la imagen y el artista que aplicó la policromía sobre el Señor de los Azotes lograron una obra de excelente calidad estética con una técnica de manufactura sobresaliente. El uso de una peluca de cabello natural, en este caso perdida, era común en estas piezas, por lo que carece de cabellera tallada. Sin embargo, en el rostro, los relieves de barba y bigote están muy definidos, en tanto que las cuencas de los ojos albergan incrustaciones de vidrio. La posición general de la escultura presenta los brazos dispuestos hacia abajo, por detrás de la espalda, mientras que las piernas aparecen respectivamente hincada y apoyada sobre el pie. Además, destacan añadidos de hueso de origen animal, que fueron tallados y pulidos hasta formar laminillas para simular dientes, costillas y otras porciones óseas. En el detalle de las heridas e hilos de sangre, el artista utilizó una pasta a base de cera y resina para lograr el efecto de volumen.



▲ *Proceso de limpieza. CNCPC | © INAH, 2015.*

Vamos por partes: Cabeza, brazos, piernas y cuerpo

En la siguiente fase del proyecto de conservación de la imagen fue indispensable separar las extremidades y la testa del tronco, “porque la cabeza estaba unida al cuerpo mediante una resina acrílica, incompatible con el material de la obra, que además desfasaba el ensamble de los elementos, situación que se repetía en las uniones de los brazos, provocando bordes irregulares y el desajuste de las articulaciones, que alguien intentó remediar colocando vendajes de yeso”. Estas intervenciones inapropiadas se revirtieron, explica Paola Lozano.

Así, con la obra fragmentada, Lozano inició la aplicación de pastas de resane en las grietas y hundimientos producidos, a través de los años, por cambios bruscos de temperatura y golpes inintencionados. A la par se han estabilizado los materiales que la constituyen. Cuando la superficie de la escultura haya sido completamente tratada se



▲ *Proceso de desarticulación. CNCPC | © INAH, 2015.*

hará el ensamble de todas las partes y se completarán los dedos faltantes, además de modelar el pie sustituido, mal logrado.

Lozano afirma *"que para hacer la reintegración cromática de este tipo de imagen considerada de culto, bajo el precepto de restauración que establece la diferenciación entre el original y la intervención, se utilizará la técnica de puntillismo, puntos muy discretos en diferentes tonalidades de un mismo color con la intención de que no se perciban a simple vista, pero que sí se distingan al aproximarse"*.

En el transcurso de la intervención, representantes de la comunidad han visitado las instalaciones de la CNCPC para constatar los avances de los trabajos, que han calificado de exhaustivos. Así también han contribuido con la donación de trenzas de cabello natural, para la confección de una peluca que enmarcará el rostro de su imagen.

En el proyecto se ha considerado la sustitución de la mesa sobre la que descansa la obra, porque no es la original. Pero antes de diseñar el mueble nuevo se consultará a la comunidad sobre los usos de esta imagen de bulto redondo con el fin de que no solo armonice con la obra, sino que se le dote de las condiciones de seguridad apropiadas y, de ser necesario, su transportación durante las procesiones. Para Paola Karina Lozano *"intervenir obras con valores históricos y estéticos, que además son patrimonio vivo, me permite reencontrar mi vocación de restauradora profesional, porque reconozco que cada minuto de trabajo invertido en rescatar lo que se creía perdido resulta muy satisfactorio"*.

Después de la restauración del Señor de los Azotes

La escultura se encontraba deteriorada por el uso. Ejemplo de ello son los dedos faltantes que se desprendieron porque es común que las comunidades muevan las obras sujetándolas por las extremidades que son elementos frágiles. Además, al retirar los repintes fue posible observar en la escultura manchas oscuras y pintura original burbujeada en el abdomen y una pierna, rastros de quemaduras que habitualmente son ocasionadas por veladoras encendidas cerca de las imágenes. Esto explica las numerosas capas de pintura que fueron aplicadas con la intención de repararla.

Así que cuando llegue el momento de entregar el Señor de los Azotes a la comunidad de la Capilla de Belén, la restauradora Paola Karina Lozano ofrecerá una explicación de los trabajos de conservación y restauración realizados en la obra, junto con una serie de recomendaciones para el cuidado de la misma, conforme a los usos de la escultura en las prácticas religiosas. Al regresar la imagen restaurada a su lugar de pertenencia, es importante que quienes la veneran aprendan a manipularla de forma correcta para garantizar la preservación de su patrimonio cultural.

Como parte de la divulgación de las medidas de conservación del patrimonio cultural basadas en este caso particular, Paola Karina Lozano menciona *"que amerita hacerse una publicación que ejemplifique, de manera didáctica, lo que no se debe hacer con las obras de culto, porque las diferencias que se apreciarán entre el antes y el después de realizar los procesos de conservación y restauración serán muy sorprendentes"*.



Murales históricos del Estado de Guerrero

Texto: María Eugenia Rivera Pérez

Responsable del Proyecto: María del Carmen Castro Barrera

Información: Dolores Herrera

Entre milpas destaca una mano gigantesca que sostiene un símbolo del caballero águila en forma de semilla germinada, cuyas raíces descienden hacia la tierra, al lado de personas ataviadas a la usanza precolombina en actitud reverente, ofreciendo a sus dioses un niño y vasijas repletas de objetos y en la parte superior se recrea la peregrinación de los mexicas. La composición es rica en detalles, colores e intensidad de imágenes, y los trazos delatan las características del muralismo mexicano.

Así principia uno de los murales (oriente) que decora los cuatro pasillos del patio del Museo Regional de Guerrero, dependiente del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Los artistas Luis Arenal y Roberto Cueva del Río plasmaron episodios de la historia de México y, específicamente, del estado de Guerrero, cuando el inmueble funcionaba como Palacio de Gobierno.

David Alfaro Siqueiros, se le atribuyen los murales norte “Cien años de historia del estado de Guerrero” y sur “Aportación del estado de Guerrero a las luchas de independencia”. Los alojados en las alas oriente y poniente están firmados por Roberto Cueva del Río, alumno de Diego Rivera, intitulados como “Cuahutémoc”, “La Revolución en Guerrero” y “Guerrero al triunfo de la Revolución”.

Ambos artistas, influidos por las tendencias e innovaciones de la época, no ejecutaron sus obras directamente en las paredes, sino que fijaron bastidores de madera en los que colocaron láminas de fibracel y celotex. Las hojas de aglomerado fueron forradas con tela de algodón, sellaron las uniones con tiras de ese mismo textil y sobre la base de preparación aplicaron pigmentos mezclados con aserrín, empleando pincel y espátula para otorgar una textura rugosa a las obras. A las placas de celulosa les aplicaron la base de preparación

A Luis Arenal, artista identificado como discípulo de



▲ Pasillo del museo donde se encuentran los murales. CNCPC | © INAH, 2009.

en la que ejecutaron las escenas, utilizando pincel y pigmentos sin mezclas de otros materiales, que dieron como resultado una textura lisa, excepto en el relieve que se modeló con papel.

Arenal y Cueva del Río utilizaron los materiales y colores de modo muy diferente, como sello distintivo de sus respectivas escuelas, logrando cada uno resultados diversos en cuanto a texturas, apariencia y conservación. Sin embargo, los dos enfrentaron el mismo reto: diseñar sus obras considerando la arquitectura del edificio porfiriano y crear las escenas que los guerrerenses admiran entrañablemente. Las cuales, al cabo del tiempo, han sufrido deterioros muy severos.

Eventos desafortunados que determinaron el traslado de los murales

Para quienes viven en el estado de Guerrero los sismos son habituales, pero el registrado a las 19:47 horas del 10 de diciembre de 2011, los inquietó mucho porque varios de sus edificios históricos se dañaron. Uno de ellos fue el inmueble del Museo Regional de Guerrero, reconocido como el más antiguo de todo el estado, que fue cerrado al público por trabajos de restauración el siguiente año.



▲ Detalle de fractura del panel. CNCPC | © INAH, 2015.

Este hecho más los deterioros por quemadura ocasionados por el corto circuito en las instalaciones eléctricas colocadas detrás de los paneles, la sustitución en el pasado de los bastidores originales de algunas piezas por otros de aluminio, la aplicación de fibra de vidrio y poliéster y las condiciones de intemperie pusieron en riesgo los murales, por lo que fue indispensable que la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) estableciera el Proyecto de Conservación de la Pintura Mural del Museo Regional de Guerrero.



▲ Ataque de carcoma en travesaño. CNCPC | © INAH, 2015.

David Torres, restaurador de la CNCPC, fue el responsable de la primera temporada del proyecto de conservación. Esa etapa fue decisiva para valorar en qué lugar se intervenirían los murales, ya que sus dimensiones y deterioros requerían de un equipo de trabajo de 15 personas y el museo ni ningún otro sitio cercano ofrecían las condiciones adecuadas para la intervención. Por esta razón se optó por las instalaciones de la dependencia nacional de conservación.

Una vez acordada la intervención en las infraestructuras de la CNCPC, David Torres realizó los análisis de las obras y empezó a trabajar en la conservación del reverso de los murales. Conforme se desmontaron pudo observarse que algunas partes de los bastidores estaban afectadas por pudrición, quemadas o con ataques de insectos. Estos segmentos se retiraron y sustituyeron por injertos de madera, evitando así la sustitución de los soportes elaborados en el momento de su creación. Después procedió a catalogar y embalar los murales para que ingresaran en la CNCPC.



▲ *Eliminación de travesaño atacado. CNCPC | © INAH, 2015.*

Dolores Herrera Romero, restauradora de esta Coordinación y miembro del Proyecto de Conservación de Pintura Mural del Museo Regional de Guerrero refiere que *“para traerlos [los murales] se aplicó un velado de protección adherido a la capa pictórica, protegidos dentro de cajas de madera que se diseñaron conforme a las dimensiones de los fragmentos de cada mural”*.

Agrega que los murales se recibieron *“en fragmentos de varios tamaños porque, originalmente, estaban montados de acuerdo al espacio que ocupaban entre puertas, ventanas y cornisas. Algunos de los que fueron hechos en fibracel carecen de bastidor y llegan a medir hasta 4 x 2 m, lo que dificulta su manejo porque su espesor es milimétrico y se comportan como una cartulina enorme. Son endebles y sumamente frágiles. Los segmentos realizados sobre celotex tienen proporciones de 5 x 4 m y conservan su soporte auxiliar, lo que ha facilitado su manipulación”*.



▲ *Proceso de develado. CNCPC | © INAH, 2015.*

Cómo intervenir un rompecabezas de gran formato

Uno de los primeros murales en ser sometido a procesos de restauración fue *“La Revolución en Guerrero”* de Roberto Cueva del Río, donde el artista immortalizó los rostros de Emiliano Zapata, Francisco I. Madero y Venustiano Carranza. Más abajo aparecen campesinos que enarbolan mantas y se preparan para la guerra. En la parte inferior hombres del pueblo yacen muertos, mientras unas mujeres arrodilladas lloran alrededor suyo y de pie un personaje con canana levanta un fusil. En la siguiente escena se aprecia un busto marcial de Porfirio Díaz, a la zaga un hombre con sombrero de copa le habla al oído y bajo ellos una pancarta en la que se lee *“Sufragio efectivo. No reelección”* y la protesta multitudinaria de hombres, mujeres y niños. Después aparece Victoriano Huerta, quien sostiene una botella de licor y una pistola que apunta hacia un niño sostenido en el aire por una mujer con largas trenzas. Un poco más arriba se distinguen revolucionarios en combate y en la parte inferior un hombre tendido lleva cruzadas las carrilleras sobre el pecho. Lo rodean correligionarios, mujeres con la cabeza cubierta y un par de calaveras que entonan corridos con una guitarra.

Esta descripción de la primera parte del mural revela la complejidad de las obras, en las que se muestran varias historias, algunas ligadas entre sí, y otras no tanto, que fueron desmontadas y enviadas por partes para su intervención a cientos de kilómetros. Efectuar los trabajos de conservación de obras monumentales fuera de su lugar de origen ha implicado retos y experiencias muy interesantes para quienes han participado en este proyecto, unos desde el Museo Regional de Guerrero y otros en las instalaciones de la CNCPC, y todos coordinados por María del Carmen Castro Barrera, titular de la Dirección de Conservación e Investigación.

Como parte de los trabajos preparatorios de conservación, David Torres, apoyado por otros restauradores, técnicos auxiliares y artistas plásticos, comenzó por evaluar y proponer los materiales para resanar los murales, según sus características de manufactura, y por devolver el plano a los segmentos que se habían deformado.

Herrera dice que *“en todo momento se respetó la información histórica. Se consolidó la obra [...], se hicieron pruebas para saber si era posible reforzar el soporte, buscando su reversibilidad. Algunos soportes estaban afectados por pudrición en el interior por lo que fue necesario eliminar el material antiguo, completando los faltantes con otro nuevo. También se han sustituido algunos largueros”*.



▲ *Detalle de resane en lagunas. CNCPC | © INAH, 2015.*

Dentro de las fases de documentación de los distintos procesos, el registro fotográfico resultó particularmente complicado por la combinación de factores necesarios para realizar las tomas requeridas, entre los que se pueden mencionar la necesidad de un mínimo de 8 personas para mover las obras, por su dimensión y características, caballetes gigantes que las mantuvieran en la posición adecuada, uso de una lente que abarcara la extensión de los paneles más grandes y que el clima fuera propicio, permitiendo un cielo despejado en el que la luz natural iluminara adecuadamente las piezas, ya que se tomaban al aire libre. Actualmente, se están elaborando las fichas de todos los paneles, como parte de la documentación requerida para integrar el expediente del proyecto.

Por la fragilidad de las piezas sin bastidor fue necesario colocarlas horizontalmente para intervenirlas, así que los especialistas utilizaron las mesas más grandes del Taller de Conservación de Pintura de Caballete. “Se aplicaron pastas de resane en los soportes de los segmentos tendidos. También en esa posición se les devolvió el plano a las superficies que se habían deformado, mediante la aplicación de peso puntual.

Las pastas de resane de la capa pictórica original se seleccionaron considerando que ésta es muy sensible a los solventes”, según afirma Herrera.

Además del espacio dispuesto en los talleres de la CNCPC para hacer los trabajos de conservación y restauración de los murales, se construyó un espacio específico en las dependencias de la institución, en el que se montaron caballetes de grandes dimensiones. Herrera detalla “cuando las piezas eran de gran formato solo podíamos intervenir dos piezas a la vez. Las de menor tamaño permitían trabajar más segmentos al mismo tiempo, hasta cuatro o cinco. Entonces se dividían las tareas: en el Taller, los auxiliares y técnicos estabilizaban completamente los soportes y, en el nuevo espacio, los restauradores hacíamos los resanes y la reintegración cromática. Ésta se hizo preparando pastas con pigmentos que se aplicaban con la técnica de manchado, que se mezclaron para crear variaciones de brillo”.

“Las secciones de fibracel con mayor deterioro, implicaron distintos pasos para la reintegración cromática porque tenían textura. Los resanes quedaron con un terminado rugoso para que, al hacer la reintegración, la superficie tuviera un efecto similar a la capa pictórica original”, describe Herrera. La restauradora ejemplifica la habilidad de sus compañeros en una intervención particular en la esquina de uno de los paneles, que coincidía con un vano y presentaba defectos de origen. El artista había preparado el soporte con restos de madera adheridos entre sí. Posteriormente se reparó usando una resina que en la restauración actual fue sustituida por un injerto de cedro tomando en cuenta las dimensiones y formas originales. Especialmente destacable es el hecho de que toda la intervención se realizó sin afectar a la capa pictórica situada sobre este segmento del soporte.



▲ *Proceso de reintegración cromática de lagunas. CNCPC | © INAH, 2015.*

La clave de las batallas diarias: coordinación en los trabajos

Para poder intervenir los distintos fragmentos sin perder la visión global se utilizaron los dibujos de los murales que elaboró la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete" (ENCRyM), a modo de guía en los trabajos de conservación, porque cada segmento está relacionado con otro y con el espacio arquitectónico al que pertenece.

De hecho, esos esquemas sirvieron para que los restauradores reconocieran los segmentos a los que debían dar prioridad. Dolores Herrera ilustra la importancia de estar en sincronía con los responsables de instalar las obras señalando que *"cuando los murales regresaban al museo, otros miembros del equipo de trabajo se dedicaban a su montaje, manteniendo una completa coordinación con quienes trabajamos desde la CNCPC. Los bordes de las pinturas hechas en celotex ensamblan con los vanos en ángulo recto, en cambio los de fibracel están diseñados con una inclinación de 45 grados. Esa diferencia se toma en cuenta porque, de no respetarse, el panel no encaja en su lugar. Así que esas piezas se montan, después se aplica un resane y se realiza la reintegración cromática"*.

Los esfuerzos del equipo de trabajo que labora *in situ* han sido muy importantes, porque han garantizado el avance de las actividades a lo largo del proyecto de conservación.

Intrusos voraces en el último momento

No obstante que todos los paneles fueron fumigados desde el inicio del proyecto, Herrera narra una de las complicaciones que se sufrieron a finales del pasado 2014 *"se encontraron termitas vivas en el larguero de un bastidor del muro norte, que en el laboratorio de biología identificaron como obreras recién llegadas. Se revisaron todas las obras contenidas en el mismo embalaje y no se hallaron otros elementos afectados, por lo que se procedió a sustituir el tramo del larguero dañado, que fue desinsectado por anoxia junto con el resto de los fragmentos del mural al que pertenece y se les aplicó un biocida con efecto remanente"*. De igual forma *"las partes del mural poniente, que ya se habían restaurado y estaban embaladas, fueron sometidas a fumigación"*.



▲ Proceso de fumigación. CNCPC | © INAH, 2015.

Cuauhtémoc "águila que cae" vendrá a Churubusco

La situación de inseguridad en el Estado de Guerrero y los constantes derrumbes de los cerros en la ruta hacia Chilpancingo han confirmado la conveniencia de continuar los trabajos de restauración en la CNCPC. Aún falta por intervenir el muro oriente y su impresionante relieve de la figura de Cuauhtémoc sobre un águila.

Herrera añade que en las temporadas 2013 y 2014 *"se solucionaron los problemas de la capa pictórica de una parte de los 400 m² del total de los murales. Han sido noventa y tres fragmentos de las obras que comprenden varias escenas, de los que prácticamente están listos las alas norte y poniente. De hecho ya están en proceso de montaje. El avance es considerable, pero aún falta por intervenir mucho material"*.



Retablo virreinal en restauración: Izúcar de Matamoros, Puebla

Texto: Óscar Gutiérrez Vargas

Responsable del proyecto: Sarahí Fernández García

Información: Sarahí Fernández García y Salvador Guillén Jiménez

Dentro de las afectaciones que presentan los bienes culturales de madera, el ataque de insectos xilófagos es una de las más comunes, que puede generar daños estructurales graves debido a que estos animales, literalmente, se alimentan de ella. Es el caso del retablo de la capilla de San Bernardino de Siena, uno de los 14 barrios del municipio de Izúcar de Matamoros (Puebla) que actualmente se encuentra en restauración en las instalaciones de la Coordinación Nacional de Conservación de Patrimonio Cultural (CNCPC), debido a un fuerte ataque de insectos.



▲ *Proceso de resane. CNCPC | © INAH, 2015.*

La restauradora Sarahí Fernández García, adscrita al Área de Conservación del Patrimonio Histórico In Situ de la CNCPC, informó que se trata de un retablo estípite del siglo XVIII de siete metros de largo por seis de alto, construido en madera tallada, dorada y policromada, con ocho esculturas de las cuales una corresponde a la de San Antonio de Padua, que tiene una inscripción en la parte inferior con el año 1785, que ayudó a determinar la antigüedad del retablo.

También presentaba cuatro pinturas sobre tabla al temple, adosadas en el banco, de las cuales solamente quedan tres. En la parte superior (ático) se localizan dos medallones en los alerones y dos en las pilastras, con pinturas sobre lienzo, posiblemente óleos.

Fernández García explicó que la gestión del proyecto de conservación del retablo de San Bernardino de

Siena comenzó en 2012 cuando llegó la solicitud por parte del Municipio de Izúcar de Matamoros a la CNCPC, siendo atendidos por la licenciada Blanca Noval Vilar y el restaurador Luis Huidobro Salas que, en ese entonces formaban parte del Área de Atención a Grupos Sociales, quienes realizaron la visita para hacer el dictamen.

En 2013, una vez autorizado el proyecto, inició la primera temporada de trabajo que se enfocó en proteger el retablo para poderlo desmontar, debido a que el ataque de insectos debilitó su estructura de manera importante. *“Lo que necesitábamos era poder manipularlo porque su estado era muy frágil. Estaba tan dañado que, al tocarlo, [...] muchas partes se empezaban a fracturar por falta de resistencia, ocasionada por el ataque de carcoma. La madera estaba muy debilitada, con grandes pérdidas de material en el interior, solamente quedaban las capas de preparación, las hojas metálicas, por lo que se decidió hacer un espumado”*, detalló Sarahí Fernández.

Se realizó un proceso de velado para reforzar algunos elementos, seguido del espumado de poliuretano que permitió desmontar de forma segura el retablo. Finalmente se fumigó para eliminar toda presencia de insectos xilófagos y las piezas se colocaron en estructuras especiales (racks) concluyendo así los trabajos de la primera temporada.

De Izúcar de Matamoros a la Ciudad de México

En 2014, debido a problemas de seguridad en el municipio, fue necesario suspender la intervención in situ en el retablo y lo único que se pudo realizar fueron labores en el inmueble, a cargo del arquitecto Arturo Casasola del Área de Conservación del Patrimonio Histórico In Situ de la CNCPC. Casasola asesoró a la comunidad en la impermeabilización de la nave y en la apertura de aerodrenes junto a los muros exteriores del templo, para evitar la filtración de humedad al interior, procedimientos que dieron buenos resultados gracias a la correcta ejecución de las indicaciones.

Ante la dificultad de trabajar en la localidad, a finales del 2014, el equipo de restauración le propuso



▲ Adición de elementos faltantes. CNCPC | © INAH, 2015.

a la gente la posibilidad de intervenir la obra en las instalaciones de la CNCPC, en el entendido de que el proceso se haría por etapas. Aceptada la propuesta, se determinó restaurar primero la base del retablo, elemento con más daños, luego la parte central, para después continuar con el ático o parte superior y, finalmente, las esculturas de madera. Todo el proceso se planteó realizar en un periodo de cuatro años (uno por cada sección).

A finales de 2014 se trasladaron al Taller de Escultura Policromada nueve elementos del retablo, incluyendo algunas pilastras y partes del banco (compuesto por tres calles de pedestal con tableros), y para comienzos de 2015, se trajeron las piezas faltantes del banco, a excepción del sagrario.

Para su intervención se cuenta con dos técnicos en restauración, Julissa Romo y Mónica Morales, así como el apoyo de estudiantes de prácticas intersemestrales de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete" (ENCRyM), y de prestadores de servicio

social de la Escuela de Conservación y Restauración de Occidente (ECRO), bajo la supervisión de Sarahy Fernández.

Los procesos realizados han consistido en un registro fotográfico de todas las caras de las piezas, toma de placas radiográficas para conocer el estado de conservación y técnica de manufactura, recolección de muestras de madera y de estratos pictóricos para su identificación, y el levantamiento digital en un programa de diseño arquitectónico por computadora de todos los elementos. La intervención en las piezas inició eliminando el espumado y los velados de protección, se fijaron escamas y rellenaron las oquedades, proceso que ha llevado más tiempo. Posteriormente se hicieron reposiciones de elementos decorativos y estructurales y, actualmente, se está aplicando la base de preparación, que se encuentra prácticamente concluida.

La restauración de la base incluye la aplicación de bol, además de la reintegración cromática y de dorados, para que en diciembre de 2015 regrese a la comunidad en un embalaje especial. Estos elementos permanecerán guardados hasta que finalice la intervención de todas las partes del retablo y se realice el montaje final, previsto en 2019.

"Ha sido un trabajo bastante interesante porque nos ha permitido probar nuevos materiales [...] y evaluar sus alcances", comentó Sarahy Fernández.

Un retablo ilusionista detrás del retablo tallado

Salvador Guillén Jiménez, responsable del Área de Conservación del Patrimonio Histórico In Situ, señaló que al desmontar el retablo de la capilla de San Bernardino de Siena en 2013, encontraron un retablo ilusionista, es decir, una pintura mural que simula un retablo, de una época anterior, muy posiblemente del siglo XVII.

Añadió que el pasado 3 de julio de 2015, junto con la directora de Conservación e Investigación, María del Carmen Castro Barrera y el sociólogo del Área de Atención a Grupos Sociales, Carlos Cañete Ibañez, acompañó a la restauradora Sarahy Fernández y al arquitecto Arturo Casasola, quienes impartieron una plática informativa a solicitud del Municipio de Izúcar de Matamoros donde le explicaron a la comunidad los avances que se han tenido en los procesos y los invitaron a visitar las instalaciones de la CNCPC para que conozcan lo que sucede con su obra.

Señaló que están evaluando la posibilidad de intervenir el retablo ilusionista en el futuro, así como la de habilitar un espacio para que puede ser apreciado, una vez que se monte el de madera.

La conservación del Altar a Mictlantecuhtli

Texto: Isabel Villaseñor Alonso

Responsable del proyecto: Ana Bertha Miramontes

El altar a Mictlantecuhtli es un conjunto escultórico-pictórico ubicado en la zona arqueológica de El Zapotal, en el estado Veracruz. El conjunto fue manufacturado con tierra durante el periodo Clásico Tardío (600-900 d.C) y excavado en la década de 1970 por el arqueólogo Manuel Torres Guzmán, del Instituto de Antropología de la Universidad Veracruzana.

El proyecto de estudio y conservación surge como parte de las acciones de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural con la finalidad de establecer los efectos de deterioro que sufre el altar, así como determinar las causas y mecanismos de dichos deterioros. Para tal efecto, el proyecto, a cargo de la restauradora Ana Bertha Miramontes, ha empleado diversas técnicas de análisis, dentro de las que se encuentra la identificación de sales, el análisis de modelos tridimensionales tomados con escáner 3D y levantamientos topográficos, la prospección geofísica del subsuelo, la fotografía térmica y la toma de placas radiográficas.

Con base en estos resultados se ha determinado que, en términos generales, el altar se encuentra en buen estado de conservación, ya que no hay indicios de inestabilidad estructural (oquedades en el subsuelo o fracturas y grietas en el altar). Sin embargo, existe un problema de disgregación en la superficie del basamento, en la parte inferior de la pintura mural y en la parte inferior de la escultura, específicamente en el escalón en el que descansa la figura humana, la base de los soportes escultóricos del tocado, las manos, el *maxtlatl* (taparrabo) y los pies lo cual está relacionado con la presencia de humedad y de sales. En 2013 se identificó un grave deterioro concentrado en el escalón, el *maxtlatl* y el pie izquierdo, el tratamiento de conservación que se aplicó para controlarlo de manera local fue fijado y consistió en la aplicación de hidróxido de calcio en una solución de agua con alcohol al 20% por goteo, dada la existencia de restos de cal y la compatibilidad del hidróxido de calcio con los materiales constitutivos.

Asimismo, se ha trabajado en la recolección de datos de las condiciones ambientales para determinar la pertinencia del cambio de cubierta, lo cual se ha discutido entre el Consejo de Arqueología, la Coordinación Nacional de Arqueología y la Coor-

dinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural. De igual manera, será necesario que el área de arqueología aborde los aspectos contextuales que inciden sobre la conservación del altar.

Debido a la complejidad de la conservación de los bienes culturales manufacturados en tierra, se requiere de un trabajo interdisciplinario a largo plazo que determine el curso de acciones a seguir con base en diagnósticos y monitoreos. Hoy en día, el proyecto de estudio y conservación del Altar a Mictlantecuhtli trabaja de la mano con arquitectos, ingenieros, químicos y otros especialistas para asegurar la conservación de este importante bien cultural.



▲ Imagen realizada con luz ultravioleta que evidencia la capa de polímero y las intervenciones anteriores, tal como es posible observar en el pectoral. También es posible observar las zonas donde aparecen restos de color rojo. CNCPC | © INAH, 2015.



▲ Figura de Mictlantecuhtli. Imagen de Gerardo Hellion. CNCPC | © INAH, 2015.





AGENDA Y EVENTOS

Variedad de eventos

La agenda del final del año en la Coordinación tendrá una multitud de eventos de temática variada, desde las ya tradicionales mesas de discusión o los seminarios sobre recubrimientos arquitectónicos y arquitectura maya hasta encuentros específicos sobre innovación tecnológica, geles o conservación subacuática, pasando por las reuniones nacionales y los cursos internacionales de piedra y papel.

▲ Zona arqueológica de Tulum en Quintana Roo. CNCPC | © INAH, 2014.

◀ Curso Internacional de Conservación de papel en América Latina. LATAM. CNCPC | © INAH, 2014.

Eventos Próximos

Seminario Permanente de Recubrimientos Arquitectónicos y Pintura Mural en inmuebles históricos

**31 de agosto,
28 de septiembre,
26 de octubre,
30 de noviembre
y 14 de diciembre**

Auditorio Paul Coremans,
Coordinación Nacional de
Conservación del Patrimonio
Cultural (CNCPC)

Organizado por Claudia
Salgado Ricaño y Juan
Manuel Rocha Reyes

Horario: 16 a 19 h

Cupo: Abierto

Mesas de discusión teórica. Principios, criterios y normatividad

**9 de septiembre,
14 de octubre,
11 de noviembre
y 9 de diciembre**

Auditorio Paul Coremans,
Coordinación Nacional de
Conservación del Patrimonio
Cultural (CNCPC)

Impartido por diferentes
ponentes

Horario: 10 a 12 h

Cupo: Abierto

Reunión Nacional: Programa Nacional de Conservación del Patrimonio Histórico in situ

7-11 de septiembre

Auditorio Paul Coremans y
sala de juntas, Coordinación
Nacional de Conservación
del Patrimonio Cultural
(CNCPC)

Organizado por
las Direcciones de
Conservación e
Investigación y de
Vinculación de la CNCPC

Horario: 8:30 a 18 h

Cupo: Abierto

Conservación de arte rupestre y materiales metálicos

**17 y 18 de
septiembre**

Auditorio Paul Coremans,
Coordinación Nacional de
Conservación del Patrimonio
Cultural (CNCPC)

Impartido por Ian MacLeod

Horario: 9 a 15 h

Cupo: Curso limitado/
Conferencia abierta

Simposio Innovación Tecnológica en la Conservación de Patrimonio Cultural

**24 y 25
de septiembre**

Auditorio Paul Coremans,
Coordinación Nacional de
Conservación del Patrimonio
Cultural (CNCPC)

Organizado por CNCPC y
Red de Ciencias aplicadas
a la investigación y
conservación del patrimonio
cultural

Horario: 9 a 15:30 h

Cupo: Abierto

Curso de fumigación

**28, 29 y 30
de septiembre,
1 y 2 de octubre**

Auditorio Paul Coremans,
Coordinación Nacional de
Conservación del Patrimonio
Cultural (CNCPC)

Organizado por María
del Carmen Castro, Dora
Méndez y David Fernández

Horario: 9 a 15 h

Cupo: Limitado /inscripción

Curso de Arquitectura y urbanismo Maya III

2, 9, 16, 23 y 30 de octubre, 6, 13, 20 y 27 de noviembre

Auditorio Paul Coremans, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC)

Impartido por Roberto Magdaleno

Horario: 16 a 19 h

Cupo: Abierto

LATAM – ICCROM Curso de piedra

5-23 de octubre

Tula, Hidalgo.

Impartido por diferentes profesores nacionales e internacionales

Horario: 9 a 18 h

Cupo: Cerrado

Curso de geles de limpieza

12-16 de octubre

Auditorio Paul Coremans, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC)

Impartido por Richard Wolbers

Horario por determinar

Cupo: Limitado/Inscripción

LATAM-ICCROM. Desarrollo de técnicas alternativas para la restauración de documentos gráficos: “Curso internacional de conservación de papel en América Latina. Un encuentro con Oriente”

4-20 de noviembre

Taller de Documentos gráficos, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC)

Coordinado por Marie Vandeer

Horario: 9 a 18 h

Cupo: Cerrado

Coloquio Prevención y Atención de Desastres UNAM-CNCPC

3-6 de noviembre

UNAM y ENCRyM

Organizado por la UNAM, la CNCPC y la ENCRyM

Horario: 9 a 17 h

Cupo: Limitado

Reunión Nacional de Conservación en Museos

9-13 de noviembre

Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC)

Organizado por las Direcciones de Conservación e Investigación y de Vinculación de la CNCPC

Horario por determinar

Cupo: Dirigido a restauradores del INAH

Coloquio de Órganos

**26-27 de
noviembre**

Auditorio Paul Coremans,
Coordinación Nacional de
Conservación del Patrimonio
Cultural (CNCPC)

Organizado por la CNCPC y
la ENCRyM

Horario por determinar

Cupo: Abierto

IV Simposio de Teoría de la Conservación-Restauración. INAH

**14-15 de
diciembre**

Auditorio Sahagún, Museo
Nacional de Antropología

Organizado por Renata
Schneider y Valerie Magar

Horario: 9 a 14 h

Cupo: Limitado

CR conservación y restauración, año 2015, No. 6, Agosto 2015, es una Publicación cuatrimestral editada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, Córdoba 45, Colonia Roma, C.P. 06700, Delegación Cuauhtémoc, México, Distrito Federal, www.inah.gob.mx, boletincr.cncpc@gmail.com. Editor responsable: Valerie Magar Meurs. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No.: 04-2015-082514233600-203, ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este Número: Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Lucía Gómez Robles, Ex Convento de Churubusco, Xicoténcatl y General Anaya s/n, San Diego Churubusco, Coyoacán 04120, México, Ciudad de México, fecha de última modificación, 31 de agosto de 2015.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia.





Publicación de la Coordinación
Nacional de Conservación del
Patrimonio Cultural

AGOSTOS 2015 N6

Ex Convento de Churubusco
Xicoténcatl y General Anaya s/n,
col. San Diego Churubusco, del. Coyoacán,
Ciudad de México
www.conservacionyrestauracion.inah.gob.mx/