N15
Agosto 2018

# CR
## CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

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

ISSN-2395-9754

CR CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

Revista de la CNCPC, N15 Agosto 2018

SECRETARÍA DE CULTURA

María Cristina García Cepeda
Secretaria

INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA

Diego Prieto Hernández
Director General

Aída Castilleja González
Secretaria Técnica

COORDINACIÓN NACIONAL DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

Liliana Giorguli Chávez
Coordinadora Nacional

Thalía Velasco Castelán
Directora de Educación para la Conservación

Irlanda S. Fragoso Calderas
Directora de Conservación e Investigación

Emmanuel Lara Barrera
Responsable del Área de Investigación Aplicada

María Eugenia Rivera Pérez
Responsable del Área de Enlace y Comunicación

Editora
Magdalena Rojas Vences

Comité editorial
Olga Daniela Acevedo Carrión - CNCPC
Alejandra Alonso Olvera - CNCPC
Manuel Gándara Vázquez - ENCRyM
Manuel Alejandro González Gutiérrez - Centro INAH Oaxaca
Emmanuel Lara Barrera - CNCPC
María Bertha Peña Tenorio - CNCPC
María Eugenia Rivera Pérez - CNCPC
Valerie Magar Meurs - CNCPC
Marcela Mendoza Sánchez - CNCPC
Thalía Edith Velasco Castelán - CNCPC
José Álvaro Zárate Ramírez - ECRO

Diseño editorial
Marcela Mendoza Sánchez

Corrección de estilo
Magdalena Rojas Vences

Coordinación de este número
María Bertha Peña Tenorio

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 del INAH

Portada: Templo de San Martín de Tours, Huaquechula, Puebla. *Imagen: Pablo Vidal Tapia, ©CNCPC-INAH.*

*CR Conservación y Restauración*, año 5, núm. 15, agosto 2018, es una publicación cuatrimestral editada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, Secretaría de Cultura, Córdoba 45, colonia Roma, C.P. 06700, delegación Cuauhtémoc, Ciudad de México, www.inah.gob.mx, revistacr@inah.gob.mx. Editor responsable: Magdalena Rojas Vences. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No.: 04-2015-082514233600-203, ISSN: 2395-9754, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Marcela Mendoza Sánchez, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Ex Convento de Churubusco, Xicoténcatl y General Anaya s/n, colonia San Diego Churubusco, delegación Coyoacán, C.P. 04120, Ciudad de México, fecha de última modificación, 30 de noviembre de 2018.

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

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.

CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

INAH
Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural

# ÍNDICE

## EDITORIAL

María Bertha Peña Tenorio 5

## PROYECTOS Y ACTIVIDADES

Sismos
Luis Manuel Arreguín Toral 9

Y ahora, ¿a dónde pondremos a nuestros santos? ¿En dónde les rezaremos? Algunos efectos del sismo del 19 de septiembre de 2017 en el estado de Morelos 19
Karina Ramírez Villaseñor y Erandy Toledo Alvarado

El uso de mapas digitales para el censo de daños en bienes culturales 29
María Fernanda López-Armenta y Gilberto García Quintana

Protocolo de atención para muebles e inmuebles afectados por los sismos de 2017 39
Claudia Alejandra Sánchez Gándara

Guía para elaborar un plan de rescate, traslado y resguardo de colecciones dentro de inmuebles en riesgo 46
Flor Irene Hernández Flores, Rodrigo Ruiz Herrera y Thalía Edith Velasco Castelán

Investigar para preservar: rescate de la pintura mural conventual en Tlayacapan y Totolapan tras el sismo del 19 de septiembre de 2017 60
Elsa Arroyo Lemus, Mónica Zavala Cabello y Leonardo Varela Cabral

Disipación de la energía sísmica en un retablo de dos o más cuerpos y su repercusión en el estado de conservación 78
Arturo Sebastián Casasola Busteros

Acciones emergentes en materia de resguardo y protección de retablos 99
Christian Alberto Chávez González

La cartografía sísmica como testimonio de la geografía para la mitigación del riesgo sísmico en las zonas arqueológicas 109
Hugo Paredes Márquez, Jaime Cedeño Nicolás, Esperanza Palma Salgado, José Emilio Baró Suárez y Fernando Carreto Bernal

Escuadrón patrimonio 122
Erika Sánchez Aragón

## MEMORIA

La protección del patrimonio cultural frente al sismo de junio de 1999: un precedente de acciones y medidas en la CNCPC 128
Débora Yatzojara Ontiveros Ramírez

Estrellas pintadas 139
Tomás Villa Cordova

## CONSERVACIÓN en la vida cotidiana...

Arquitectura en zona sísmica 146
Rubén Rocha y Martínez

Presentación del políptico "Plan Integral de Conservación Preventiva en Zona de Riesgo Sísmico" 155
María Bertha Peña Tenorio

Glosario de términos del Programa Nacional de Prevención de Desastres en materia de Patrimonio Cultural 164

## CONOCE EL INAH

El SUR: registro y conservación 167
Thalía Edith Velasco Castelán

## NOTICIAS

El INAH al rescate del patrimonio cultural 172
Información: Irlanda Fragoso Calderas y Thalía Velasco Castelán
Texto: María Eugenia Rivera Pérez

Avanza el INAH en la restauración de la escultura de "Santiaguito" 176
Información: Roxana Romero Barrera y Katia Perdigón Castañeda
Texto: Óscar Adrián Gutiérrez Vargas

INAH al cuidado del fondo conventual del Museo y Archivo Histórico Casa de Morelos 180
Información: Teresita Bernarda Díaz Villanueva, Marlenne López Torres y Aura Ortiz Garnica. Texto: Oscar Adrián Gutiérrez Vargas

Ixpantepec Nieves y su Cristo ligero 183
Información: Mitzi Vania García Toribio
Texto: María Eugenia Rivera Pérez

Templo de San Miguel Jojutla. Morelos

*Imagen: Gonzalo Fructuoso, ©CNCPC-INAH, 2017.*

Claustro de San Guillermo Totolapan. Morelos

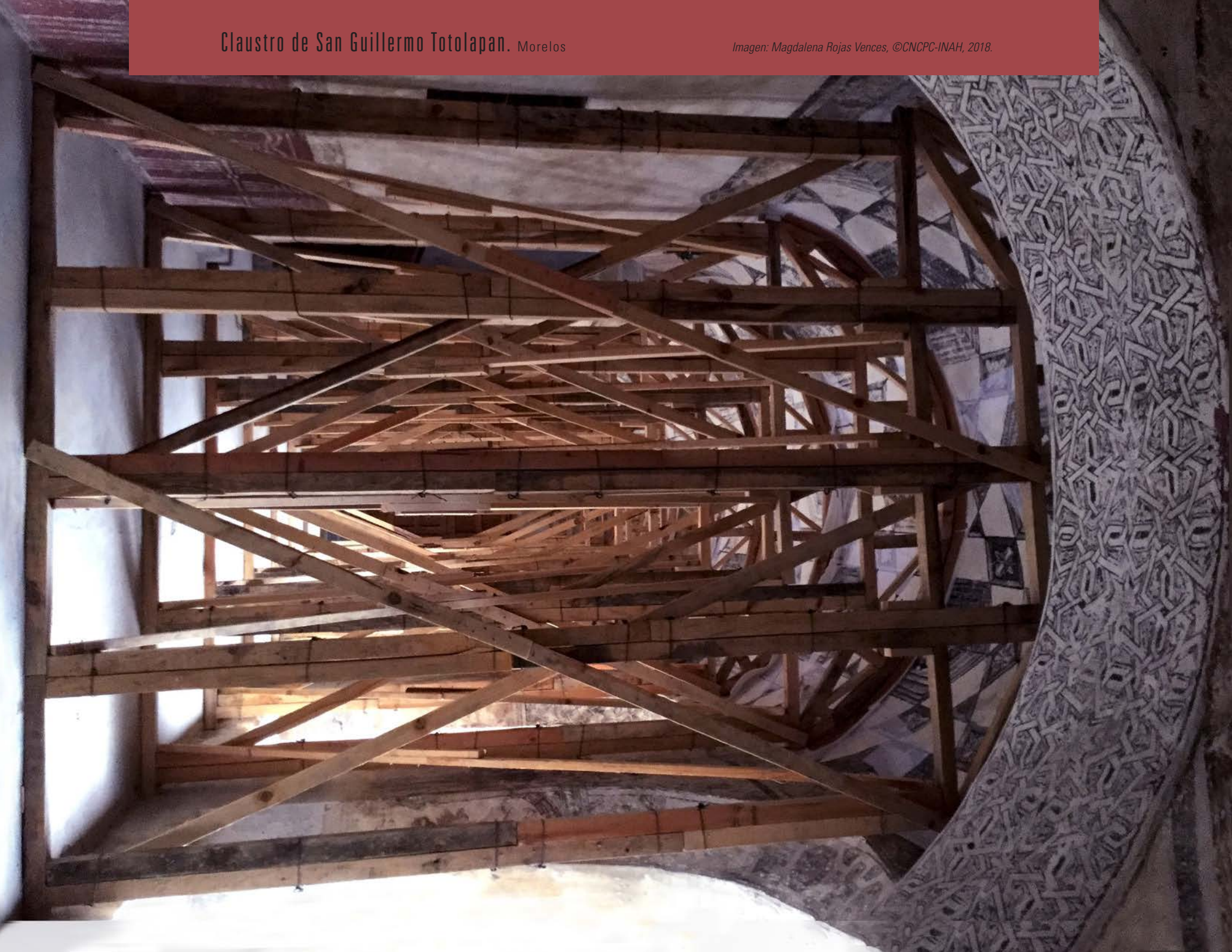


*Imagen: Magdalena Rojas Vences, ©CNCPC-INAH, 2018.*

# EDITORIAL

La conservación de los bienes muebles e inmuebles localizados en zona de riesgo sísmico requiere de un trabajo complejo de especialistas que implica tareas tan diversas como: el registro de bienes inmuebles y su localización en mapas; registro de bienes muebles; investigación arquitectónica de estructuras, materiales y técnicas; mantenimiento de edificios; medidas de manejo y resguardo de bienes muebles; aspectos normativos y de organización para la prevención, protección y rescate de bienes dañados en siniestros; y seguros, entre otros aspectos.

Los sismos de septiembre de 2017, que afectaron bienes inmuebles y muebles localizados en once estados de la República Mexicana, pusieron a prueba a las instituciones encargadas de atender los bienes dañados por estos movimientos telúricos y se evidenció que, aunque existen avances en el campo de conservación preventiva y prevención de daño ante desastres naturales, éstos no son conocidos o no están asimilados para aplicarse en el quehacer cotidiano del campo de la conservación y restauración.

En este número de la revista *CR. Conservación y Restauración* se expone un mosaico de opiniones y experiencias en la protección, prevención, atención, rescate y restauración de bienes muebles y los asociados a los inmuebles que fueron afectados por los sismos. Asimismo, se presentan artículos que nos explican lo que son los sismos y cómo se producen, otro más de la reacción social y el impacto emocional en las personas de las comunidades al ver la afectación de sus lugares sagrados; recuento histórico de intervención de restauradores en los sismos de 1999; recomendaciones de protección civil y de conservación preventiva para tener en cuenta en la casa y oficina; consideraciones sobre el Sistema Único de Registro (SUR); y noticias que incluyen la restauración de bienes muebles dañados por los sismos. Participan especialistas que estuvieron involucrados en la atención del patrimonio cultural afectado por los sismos de septiembre de 2017, así como restauradores e investigadores que han trabajado sobre la prevención y protección de bienes culturales localizados en zona de riesgo sísmico.

Esperamos contribuir a que el tema esté presente en el desarrollo de los programas de conservación y restauración, y a propiciar una cultura de la prevención.

María Bertha Peña Tenorio

Exconvento de El Carmen. Atlixco, Puebla

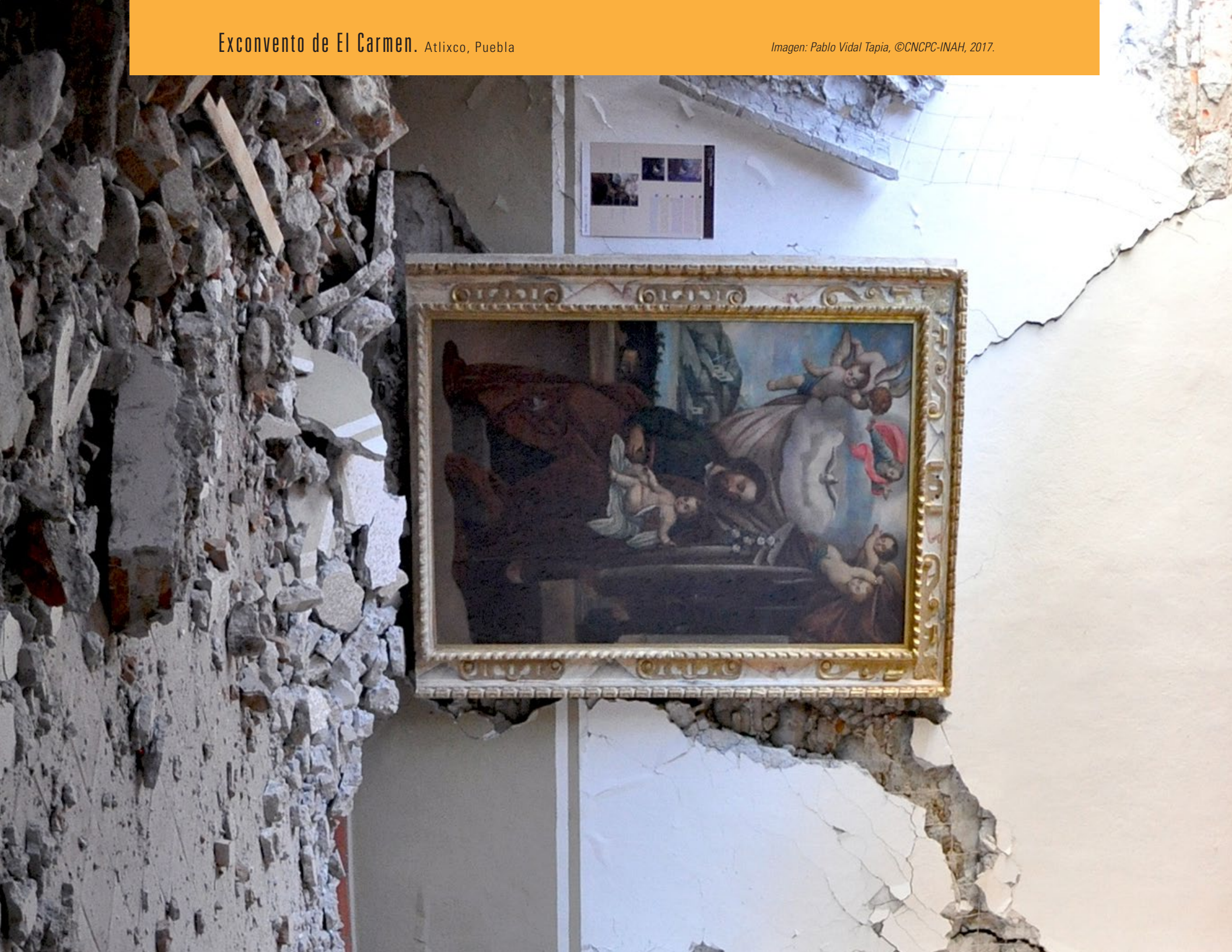


*Imagen: Pablo Vidal Tapia, ©CNCPC-INAH, 2017.*

# PROYECTOS Y ACTIVIDADES

En esta sección se presentan artículos que abordan temas tan diversos como: qué son los sismos y cómo se producen; las repercusiones que tuvieron los sucedidos en septiembre de 2017 en las comunidades de Morelos; las afectaciones al patrimonio cultural y las diversas medidas, investigaciones y acciones que se tomaron para atender los bienes muebles e inmuebles dañados en diversos estados del país; también hay artículos sobre el registro de daños, el levantamiento geográfico de los bienes; y todos aquellos recursos administrativos y legales de protección que es necesario ajustar y difundir para poder lograr una cultura de prevención.

*Imagen: Santo Domingo Petapa, Oaxaca. Christian Chávez González, ©CNCPC-INAH, 2017.*

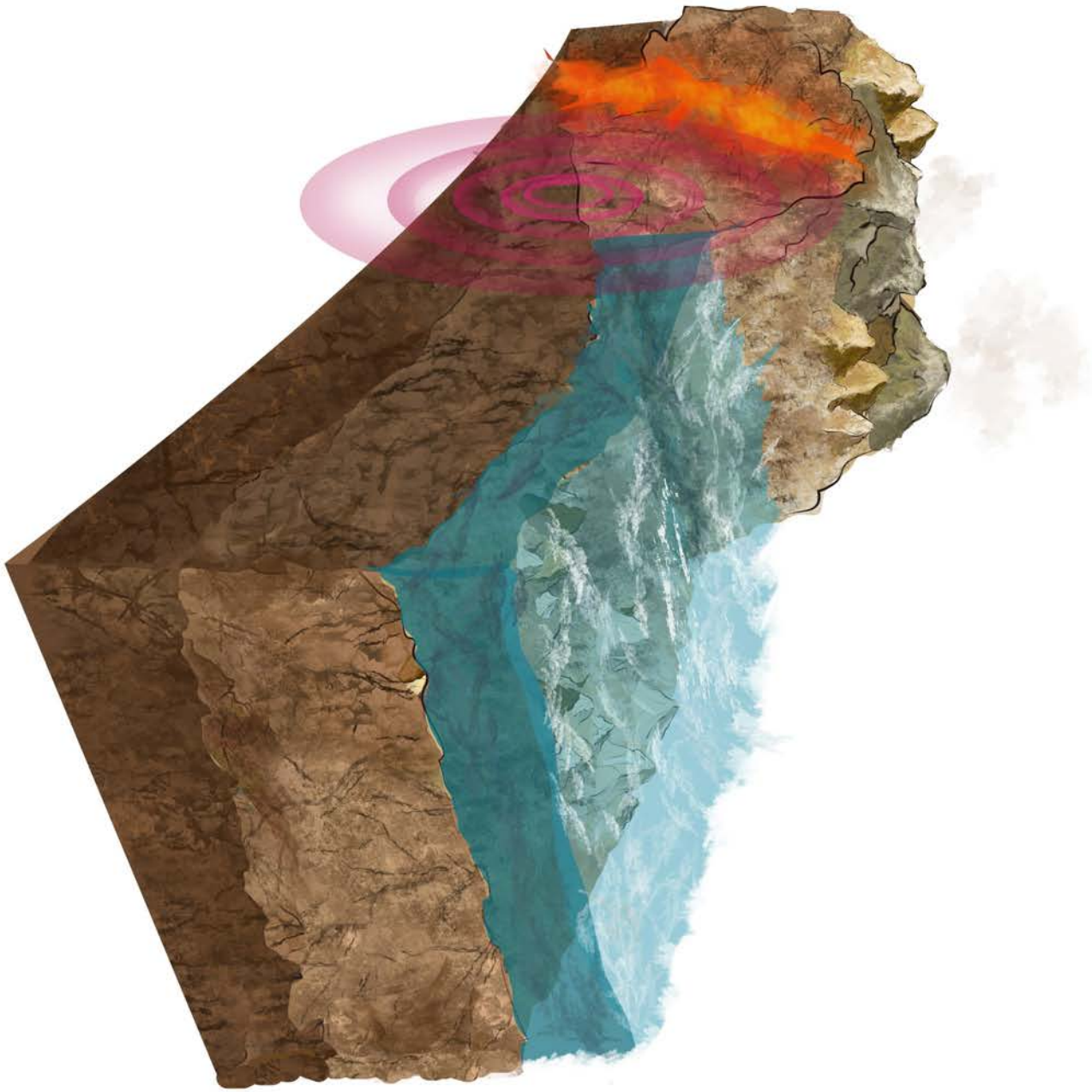


*Imagen: ©Jordan Carranza, 2018.*

# Sismos

Luis Manuel Arreguín Toral*

*Universum, Museo de las Ciencias
Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen
México es uno de los países con mayor número de sismos registrados a nivel mundial debido a su localización dentro del Cinturón de Fuego del Pacífico y la interacción de cinco placas tectónicas en su territorio. Esta situación representa grandes retos para sus habitantes, quienes han tenido que construir una cultura de prevención ante los terremotos de considerable magnitud acontecidos hasta ahora. La ciencia y la tecnología permiten comprender las causas y consecuencias de los sismos con el objetivo de reducir el riesgo de desastre y construir una mejor relación entre la sociedad y la naturaleza.

Palabras clave
Sismos; cultura de prevención; riesgo de desastre; ciencia; tecnología.

*Abstract*
*Mexico is one of the most seismically active countries in the world due to his location inside Pacific Ring of Fire and the interaction of five tectonic plates in his territory. This represents big challenges for his population, who have created a prevention culture around the devastating earthquakes happened until the present. The science and the technology allow us to understand the reasons and consequences of the earthquakes with the aim to disaster risk reduction and generate a better relation between nature and society.*

*Keywords*
*Earthquakes; prevention culture; disaster risk; science; technology.*

Todos los fenómenos naturales tienen su razón de existir, la mayoría de ellos son fundamentales para el equilibrio terrestre y necesarios para el desarrollo de la biodiversidad en nuestro planeta. Es difícil y contradictorio imaginar que los fenómenos naturales son responsables de mantener la vida, ante las constantes situaciones de devastación, caos y sufrimiento que generan a nuestro alrededor. Pero, ¿Realmente es responsabilidad del fenómeno la generación de daños y pérdidas humanas? ¿Es correcto nombrar a los desastres, naturales? ¿Quiénes construyen el desastre? Son preguntas obligadas para generar una reflexión y cambio en el pensamiento individual y colectivo, que permitirán abordar desde otra perspectiva a los fenómenos que se presentan en nuestro espacio geográfico y entender mejor nuestra participación en la generación de riesgos y desastres.

Para dar respuesta a las preguntas anteriores, el eje conductor del presente artículo estará compuesto por los sismos, fenómenos naturales muy recurrentes en México y donde dichos eventos forman parte de una cultura de prevención, cada vez más arraigada en la población. Pero, ¿son los sismos un tema de interés reciente? ¿Desde cuándo se tienen registros de eventos sísmicos en el país? ¿Cómo explicaban los sismos nuestros antepasados prehispánicos y cómo se comprenden en la actualidad?

## Los sismos en la época prehispánica

El registro histórico de la ocurrencia de sismos en el territorio mexicano es posible a fuentes directas de la época prehispánica como los códices mexicas o las narraciones de viajeros y cronistas de los siglos XVI a XVIII; además de periódicos y bibliografía propia desde el siglo XIX hasta la actualidad.



Durante la época prehispánica, los mexicas ya concebían los movimientos del suelo como fenómenos originados desde el interior de la Tierra. A partir de relatos basados en su cosmovisión y creencias, generaron explicaciones acerca de estos fenómenos. Por ejemplo, que el sol, los planetas y las estrellas giraban alrededor de la Tierra, y en el momento de ocultarse en el horizonte, caminaban debajo de ella hasta aparecer nuevamente en el oriente durante el amanecer. Esta creencia fue compartida por diversas culturas de la época así como la idea de que los sismos eran consecuencia del tropezar del sol y los planetas durante su recorrido subterráneo.

Los códices *Telleriano-Remensis y Aubin,* son fuentes que permiten identificar la pictografía utilizada por los mexicas para representar la ocurrencia de sismos durante el siglo XV y los inicios del XVI. En estos documentos se observa el símbolo *Ollin,* que significa movimiento; se compone por un círculo que representa al Sol y alrededor de él cuatro aspas que simulan el movimiento. Por su parte el grafo *Tlalli* es representado por una o varias franjas de terreno en las que se dibujan puntos representando algún tipo de granos o semillas. Estos elementos en asociación simbólica adquieren el nombre de *Tlalollin* y significa movimiento de tierra o sismo (Figura 1).

Los registros de los sismos ocurridos durante la época prehispánica cuentan con tres rasgos en virtud de caracterizarlos con mayor detalle: el fechamiento, la medición y la descripción del fenómeno. Cada uno de ellos tenía sus propios métodos para llevarse a cabo y resulta imposible compararlos con la manera en que se hace hoy en día. El fechamiento se realizaba asociando el evento sísmico con algún acontecimiento de relevancia político-militar para los pobladores, como una guerra o alguna acción del gobernante en turno. Adicionalmente, el círculo central de *Ollin* se representaba de color rojo para hacer alusión a un sismo ocurrido durante el día, o con el "ojo de la noche" indicando un suceso nocturno.

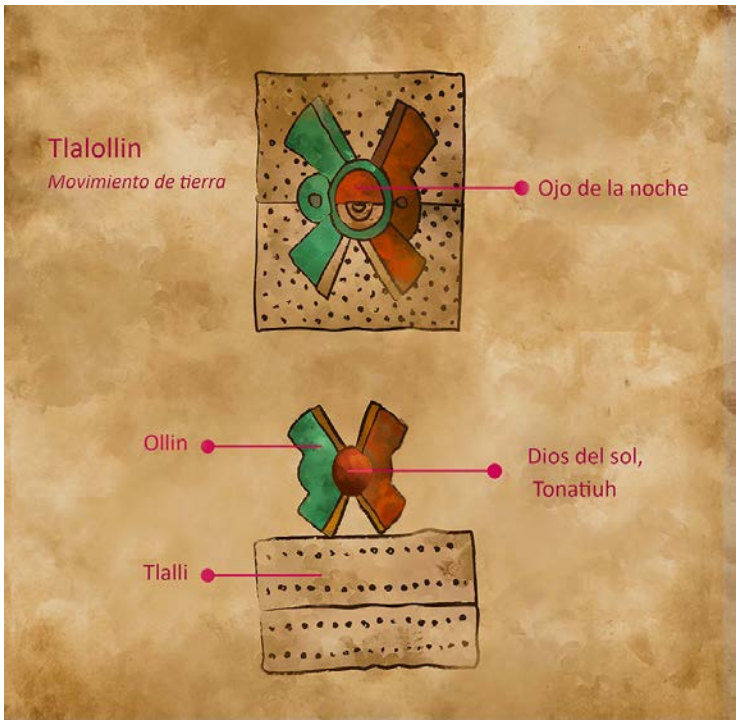



Figura 1. Tlalollin, movimiento de tierra. *Imagen: ©Jordan Carranza, 2018.*



En el caso de la intensidad de los sismos, solamente es posible determinarla donde se menciona los daños a la población, a las viviendas o a la percepción del movimiento por parte de otros pueblos de las zonas aledañas. Otra manera de interpretar la magnitud es a partir de las diferentes representaciones del glifo *Tlalollin,* en ocasiones el glifo *Ollin* aparece dentro o fuera de *Tlalli* o en una o más ocasiones por lo que los interpretes proponen que esto podría hacer alusión a la fuerza del sismo o a la profundidad en la que se presentó.

Por último, la descripción estaba limitada a la asociación con otros fenómenos naturales como heladas, vulcanismo, eclipses o el paso de cometas; la evidencia de ello es que *Tlalollin* se representa junto a otros elementos pictográficos alusivos a eventos meteorológicos o astronómicos.

Sin duda los documentos que aportan registros de los sismos durante la época prehispánica son invaluables para construir la idea de cómo se concebían los sismos durante ese periodo. Sin embargo, los especialistas indican que se deben tratar con cuidado y aclarar que la información generada a partir de ellos, en la mayoría de las ocasiones, son interpretaciones y que el estudio de la sismicidad en esta temporalidad debe complementarse con estudios arqueológicos profundos; sin que esto les reste la importancia como fuentes novedosas e invaluables para el conocimiento.

Sin embargo, ahora conocemos nuevas ideas y teorías que nos explican el origen de los sismos; explicaciones que han sido perfeccionadas gracias al avance de la tecnología y el pensamiento científico. En la actualidad, la sismología es una de las disciplinas que nos permite dar luz a explicaciones más complejas y certeras acerca de los sismos; haciendo hincapié en la transición, de una explicación teológica a una comprensión científica de los fenómenos.

## Los sismos desde la ciencia moderna

La palabra sismo, proviene del griego *seimós* que hace alusión a movimiento, sacudida o agitación. La sismología nos permite conocer todo lo relacionado con los sismos; por ejemplo, dónde, quién y cómo los producen; de qué manera se propaga la energía que liberan, entre otros aspectos relevantes. Pero, ante la elevada complejidad de los movimientos telúricos, la ciencia ha tenido a bien conjuntar a diversas disciplinas, aportando así nuevas investigaciones y explicaciones multidisciplinarias.

### *¿Por qué ocurren los sismos?*

Imagina que la tierra es un enorme aguacate; en el centro encontramos la semilla, dura y compacta. Análogamente, ella representa la capa más interna de la tierra: el núcleo. En este lugar las temperaturas son tan extremas que el hierro y el níquel que lo componen, se encuentran fundidos. Mientras avanzamos hacia la superficie, nos encontramos con la pulpa, es decir, el manto terrestre; donde se concentra una gran cantidad de material fundido en constante movimiento. Finalmente, la cáscara del aguacate representa a la corteza terrestre, apenas una pequeña capa de roca sólida que flota sobre el manto, fracturada en diversos segmentos, como si fuera un enorme rompecabezas; cada una de estas piezas, recibe el nombre de placa tectónica (Figura 2).



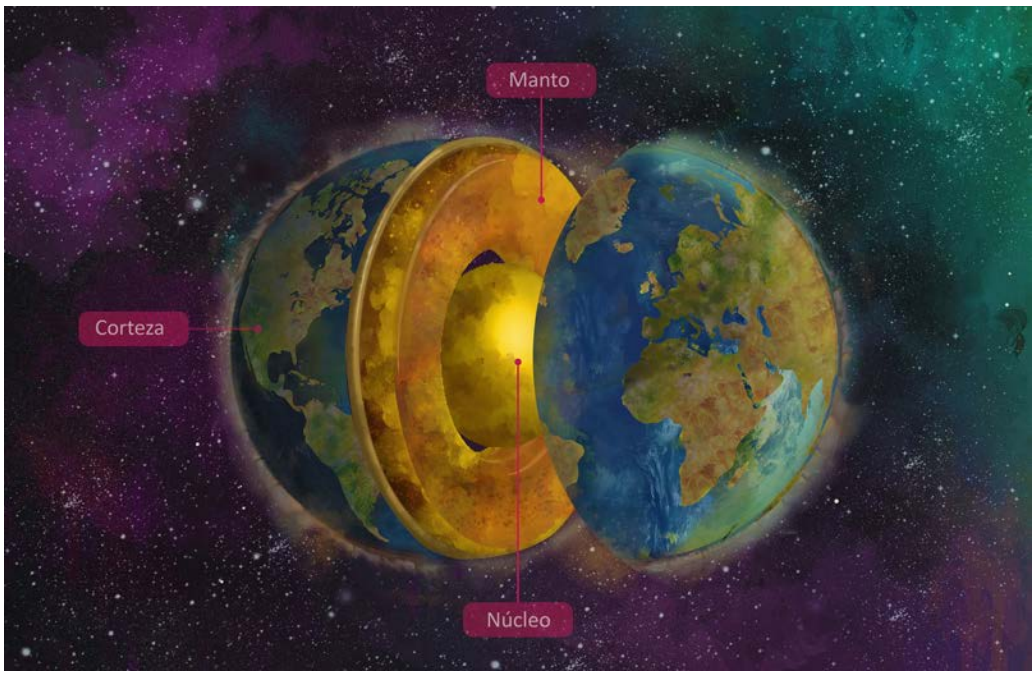



Figura 2. Estructura interna de la Tierra. *Imagen: ©Jordan Carranza, 2018.*

Para entender por qué tiembla, es necesario comprender un fenómeno llamado convección. Este fenómeno está presente más de lo que imaginamos en la vida cotidiana de las personas. Por ejemplo, al calentar agua en una estufa, la columna del líquido que está más cerca de la llama, elevará su temperatura más rápido, disminuirá su densidad y se desplazará hacia la superficie; desplazando a la columna de agua con menor temperatura, situada en la parte superficial.

Este fenómeno se repetirá en múltiples ocasiones, siempre y cuando exista la diferencia de temperatura y densidad. Lo mismo sucede con el material del manto, la roca fundida al contar con diferentes temperaturas y densidades, comienzan a desplazarse cíclicamente en patrones conocidos como celdas de convección, este movimiento obliga a las placas tectónicas a estar en constantes movimientos multidireccionales que ocasionan choques, tensiones o separaciones entre ellas.

Las placas pueden interactuar de tres maneras: pueden converger, esto significa que los bloques de corteza chocan; divergir, cuando se separan; o transcurrir, cuando un fragmento de corteza se desplaza verticalmente en una dirección y el otro lo hace en sentido contrario. Es importante conocer que en la convergencia, los movimientos de las placas pueden provocar dos escenarios: la subducción, ocasionada por una diferencia en las densidades entre las placas por lo que la menos densa se desplazará por debajo; y la obducción, generada por el choque de placas con densidades similares ocasionando la formación de cadenas montañosas, como es el caso de los Himalaya, resultado del choque entre la placa *Indo-Australiana* y la *Euroasiática* (Figura 3).

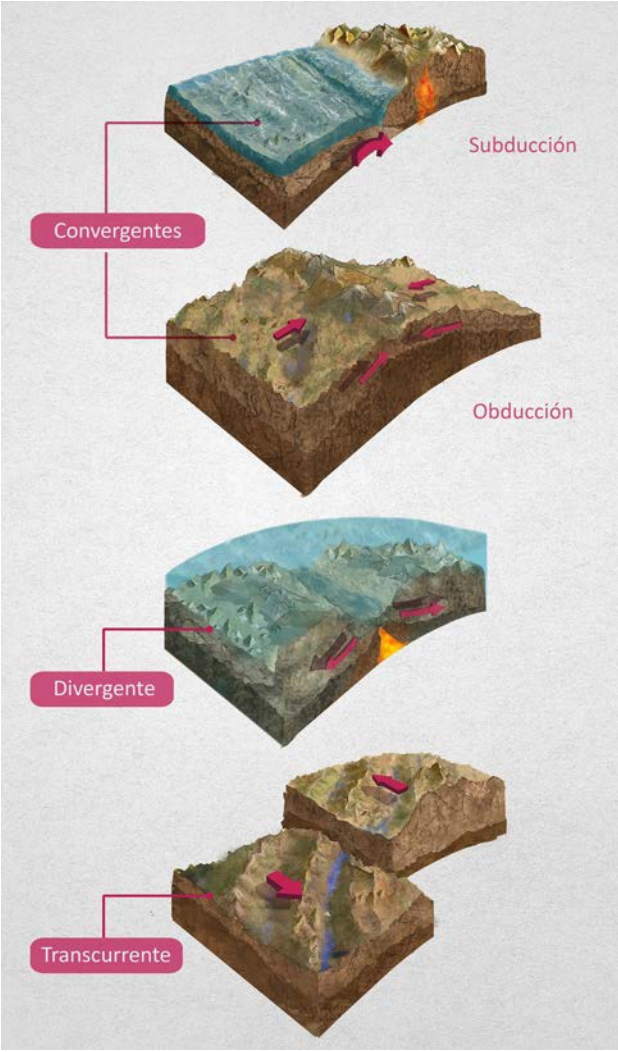



**Figura 3**. Movimientos de las placas tectónicas. *Imagen: ©Jordan Carranza, 2018.*

Los sismos en México deben su origen principalmente a la subducción de la placa de *Cocos* en la placa *Norteamericana* -aunque también el movimiento de transcursión genera sismos en la península de Baja California-. El lugar donde ambas placas colisionan se conoce como la Trinchera de Mesoamérica, sin embargo, no es ahí donde la placa de *Cocos* termina, simplemente es donde comienza su inclinación para continuar su inmersión debajo de la de Norteamérica en una extensión que probablemente alcanza los 350 kilómetros y hasta 150 o 200 kilómetros de profundidad.

Cuando se desliza una placa debajo de la otra comienza un proceso de constante fricción, debido a que los bloques de tierra son rugosos, lo que genera fracturas y deformaciones en la corteza terrestre. En consecuencia, si el movimiento es detenido por alguna aspereza, comenzará a acumularse energía *de deformación*, y al romperse dicha obstrucción la energía acumulada será liberada de manera instantánea y agresiva, ocasionando un sismo. La energía liberada es propagada en forma de ondas sísmicas, desde el hipocentro en la profundidad y a partir de su epicentro en la superficie.

Las ondas sísmicas se clasifican en varios tipos, de acuerdo con sus características físicas. Aquellas que se desplazan en el interior del planeta se dividen en ondas P –primarias– y ondas S –secundarias–. Las principales diferencias entre ellas son: que las P viajan más rápido y que las S son, en mayor medida, las responsables del movimiento de la superficie del terreno por lo que están asociadas a los daños ocasionados a la población. Es importante mencionar que las ondas que se desplazan por la superficie pueden ser de dos tipos: Love y Rayleigh, en honor a los investigadores que las estudiaron y son las que influyen directamente en el movimiento de las construcciones (Figura 4).



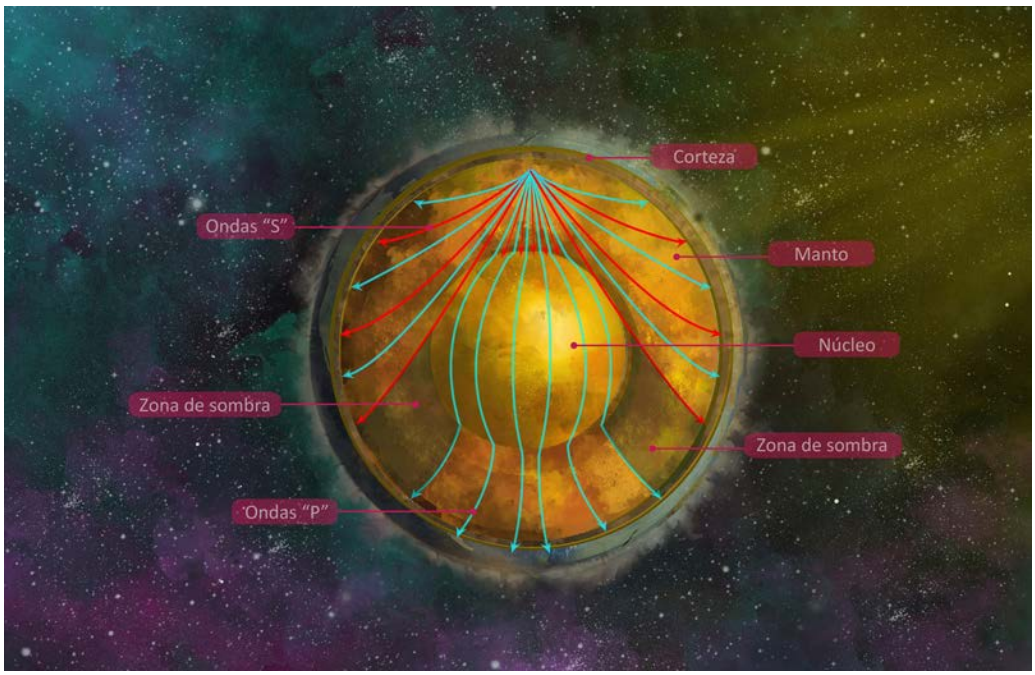



Figura 4. Distribución de las ondas sísmicas durante un sismo. *Imagen: ©Jordan Carranza, 2018.*

Después de ocurrir un sismo, una de las preguntas recurrentes que se hacen en torno a él, es su magnitud. Pero, ¿qué significa que un sismo sea de mayor o menor magnitud? ¿Es lo mismo que la intensidad? La energía liberada por un sismo se refiere a la magnitud y es calculada a partir de métodos matemáticos que consideran los datos obtenidos por parte de los sismómetros. Actualmente, en México ya no se emplea la escala de Richter para calcular el tamaño de un sismo; ahora se utilizan múltiples métodos para ello, entre las que destacan la magnitud de momento. Mientras que la intensidad es determinada a partir de la percepción de la sociedad o los daños causados a las construcciones; incluso también considerando el movimiento del suelo en términos de centímetros por segundo, a este tipo se le conoce como intensidad macrosísmica.

## Relevancia social de los sismos

Los temblores son fenómenos inevitables, son parte de los ciclos naturales de la tierra y resultado de un constante esfuerzo de nuestro planeta por mantener un equilibrio interno. Pero, ¿por qué cobran tanta importancia en nuestras vidas cotidianas? ¿Por qué resulta necesario estudiarlos desde la ciencia? ¿Qué papel juegan en la cultura moderna?

Los temblores representan una de las principales amenazas a la que está expuesta a población mexicana; sin embargo, no a todas las personas los afecta de la misma manera; no todos tienen el mismo nivel de riesgo. El riesgo se entiende como la probabilidad de que una sociedad sea afectada por un fenómeno en dimensiones considerables; y es la sociedad, responsable de la construcción del riesgo, mediante una serie de decisiones relacionadas con dónde construir sus viviendas, qué materiales utilizar, el apego a las normas locales de construcción, entre otras.



Es importante destacar, que aunque dos poblaciones tengan el mismo nivel de riesgo, no siempre son afectadas de la misma manera; debido a que interviene otra condición social: la vulnerabilidad. La situación de pobreza, falta de información oportuna y veraz, la marginación, un ambiente degradado o la presencia de suelos altamente inestables, aumentan la incapacidad de la sociedad a reaccionar y sobreponerse ante las afectaciones asociadas a la ocurrencia de un sismo. Cuando el riesgo y la vulnerabilidad se combinan, se presenta el desastre.

Los recientes eventos sísmicos ocurridos en septiembre de 2017, nos permiten conjuntar todos los elementos mencionados anteriormente. Sismos con una magnitud considerable pero con consecuencias diferenciadas tanto geográfica como socialmente. El sismo del 7 de septiembre, con epicentro en Chiapas, causó daños graves a las comunidades localizadas en la costa de Oaxaca, Guerrero y Chiapas, mientras que en Ciudad de México sólo causó alerta y una sensación de movimiento mínimo. En contraparte, el sismo del 19 de septiembre, con origen en Puebla, causó una situación de desastre en localidades del centro de México y que en la capital del país no se había presentado desde hace 32 años, en el sismo de Lázaro Cárdenas, o mejor conocido, como el del 85. Ambos acontecimientos reforzaron el valor de solidaridad que siempre ha mostrado la sociedad mexicana para responder ante una situación de emergencia, así como una actitud de empatía y apoyo hacia los más afectados (Figura 5).

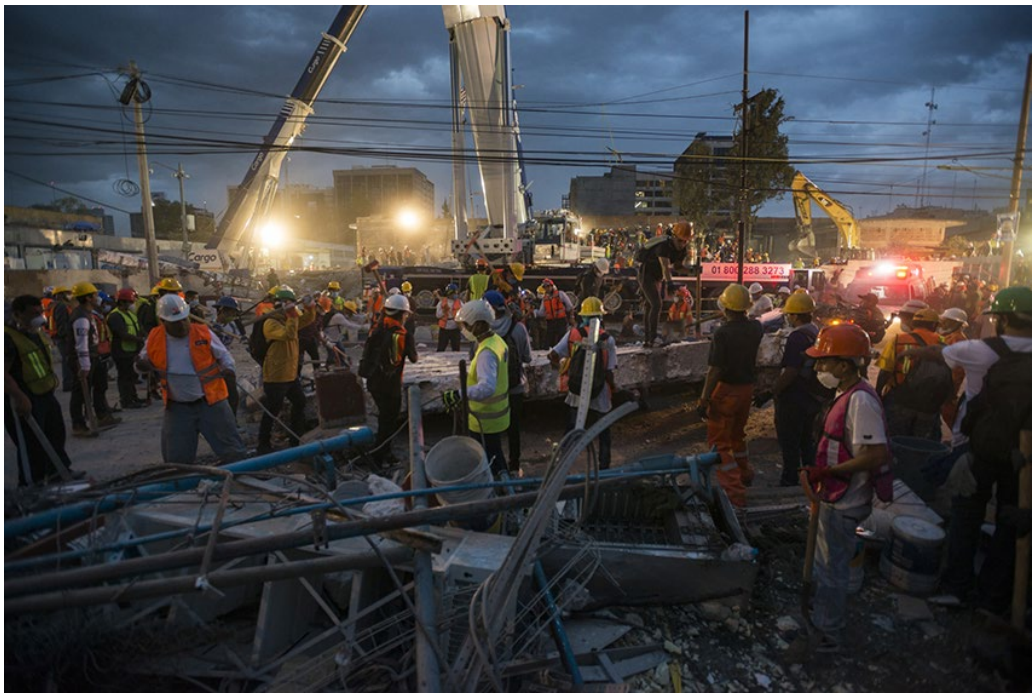


Figura 5. Solidaridad de la sociedad ante la emergencia del sismo del 19 de septiembre de 2017. *Imagen: Ernesto Navarrete ©DGDC-UNAM, 2017.*



Los sismos son una muestra de la fuerza de la naturaleza, la situación de riesgo que posee la sociedad mexicana y las condiciones de vulnerabilidad que aún tiene un porcentaje considerable de la población. Además, dieron cuenta de los avances que se han logrado en términos de protección civil y prevención, pero también dilucidaron vacíos que deben subsanarse y hacer frente de manera conjunta entre la sociedad y gobierno. Si bien, los sismos no pueden predecirse, es necesario que todos los actores sociales estén preparados para responder de una manera efectiva ante un suceso natural, reduciendo el riesgo y previniendo el desastre.

*

Referencias
García, Virginia (2001) *Los sismos en la historia de México, Tomo II*, México, Ediciones Científicas Universitarias/Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México/Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.

Medina, Francisco (2003) [1997] *Sismicidad y volcanismo en México*, México, Fondo de Cultura Económica (colección La ciencia para todos, 151).

Nava, Alejandro (2002) [1987] *Terremotos*, México, Fondo de Cultura Económica (colección La ciencia para todos, 34).

Régules, Sergio de (2017) "Sismos", *¿Cómo ves?* [en línea] (228), disponible en: <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/228/sismos> [consultado el 20 de mayo de 2018].

Rosenblueth, Emilio (1992) *Macrosismos. Aspectos físicos, sociales, económicos y políticos, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social*, México.

Servicio Geológico Mexicano (2017) *Sismología de México* [en línea], disponible en: <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Sismologia-de-Mexico.html> [consultado el 26 de mayo de 2018].

Watkins, Derek y White, Jeremy (2017) *Por qué la geografía de Ciudad de México agrava los sismos* [en línea], disponible en: <https://www.nytimes.com/es/interactive/sismo-ciudad-de-mexico-geografia-terremoto/> [consultado el 27 de mayo de 2018].

San Sebastián con un "bracito quebrado". Achichipico, Yecapixtla, Morelos

*Imagen: ©Karina Ramírez Villaseñor, 2018.*

# Y ahora, ¿a dónde pondremos a nuestros santos? ¿En dónde les rezaremos? Algunos efectos del sismo del 19 de septiembre de 2017 en el estado de Morelos

Karina Ramírez Villaseñor* y Erandy Toledo Alvarado*

*Centro INAH Morelos
Instituto Nacional de Antropología e Historia



Resumen

El presente artículo describe el proceso organizativo que se vivió, luego del sismo del pasado 19 de septiembre de 2017, en el poniente y nororiente del estado de Morelos. Este evento fue el detonante para la movilización de una serie de relaciones y redes de ayuda en la entidad. Aunque es un tema de gran importancia, poco se habla de los efectos que éste tuvo en la religiosidad popular. Por esta razón, en este trabajo se abordan los aspectos emocionales que estas poblaciones mostraron ante el daño que sufrieron sus espacios sagrados y sus imágenes religiosas. Al tiempo que se describen algunas de las estrategias que se tejieron para resguardar, cuidar y venerar sus santos y, así mismo, continuar con los procesos rituales durante las ferias y fiestas de la cuaresma que se celebraron este año a pesar de la incertidumbre que aún se tiene con respecto al futuro de sus espacios sagrados.

Palabras clave

Religiosidad popular; espacios sagrados; santos; reciprocidad.

*Abstract*

*This article describes the organizational process which occurred right after the September 19th, 2017 earthquake in the west and northeastern areas of the Morelos State. This event triggered the aiding actions of individuals and several supporting social nets. Not much has been said about the effects of this earthquake on the popular religion, we believe this issue is a very important aspect because of the emotional impact in different communities, produced by the destruction of the sacred places and the religious images. We also describe several strategies taken to protect their religious images called "santos" and to continue with their ritual cycle displayed during their lent celebrations. These celebrations we carried out this year despite of the uncertainty around the reconstruction of their sacred spaces and saints.*

*Keywords*

*Popular religion; sacred places; saints; reciprocity.*

El 19 de septiembre del 2017 se conmemoraba el 33 aniversario del terremoto que sacudió el centro del país en 1985. La gente relacionaba ese día con simulacros y otros eventos en escuelas y oficinas. El día seguía su curso mientras se hacían los eventos propios de esa histórica fecha que se mantiene en el recuerdo de muchos mexicanos.

Durante la evocación en el 2017, nunca se pensó que otro sismo pudiera ocurrir ese mismo día y mucho menos, que ocurriera en el estado de Morelos ya que, por su historia, se pensaba que no era una zona sísmica. Sin embargo, en punto de las 1:14 de la tarde sucedió un movimiento telúrico que se dejó sentir a lo largo y ancho del territorio morelense: "la tierra se cimbró", dijeron algunos.

Este suceso marcó la historia del territorio morelense, los daños por ese sismo fueron muchos y profundos, con la pérdida de hasta más de setenta personas. El espacio cotidiano en el que los morelenses se mueven, cambió radicalmente.

Las preocupaciones inmediatas después del evento fueron las humanas, saber sobre la familia y encontrarse con los seres queridos, fue prioridad. Sin embargo, más allá de esto, la gente también empezó a mirar su entorno, éste se había transformado: casas, calles, monumentos históricos y, sobre todo, sus espacios sagrados, aquellos que siempre, desde que se tiene memoria, habían sido el resguardo de sus santos.

Los santos y el sistema de cargos, dentro de la religiosidad popular mexicana, son formas de identidad y vías de cohesión social, que permiten reafirmar los lazos de reciprocidad entre los habitantes de una comunidad y entre éstos y sus imágenes sagradas. Mantener esta relación de correspondencia es fundamental para los morelenses, pues a través de este medio se reafirma la relación con lo sagrado (Gómez-Arzapalo, 2010: 9-10). En este sentido, el sismo, provocó transformaciones en el entorno económico, social, cultural y hasta político, pero esto no paró la vida ritual del estado de Morelos, más bien, la intensificó porque, "gracias a sus santos", los hechos no fueron más devastadores y pudieron sobrellevar la tragedia, las pérdidas humanas, materiales y la incertidumbre.



El sismo provocó angustia entre la población morelense y era constante escuchar "¿qué pasaría con sus iglesias?, ¿dónde pondrían a resguardo sus santos? y sí ya no podemos usar nuestras iglesias y capillas y ¿dónde se van a hacer las misas y los rosarios?" Estas preguntas representan la preocupación que se generó en los pueblos por sus espacios sagrados.

Por lo tanto, el presente artículo tiene como finalidad narrar las reacciones y acciones que se tuvieron que realizar en algunos municipios del estado de Morelos por el sismo del 19 de septiembre de 2017, ante las preguntas arriba mencionadas. Partiendo de la religiosidad popular, nos adentraremos en el resguardo de los santos y la reapropiación de los espacios sagrados que sufrieron afectaciones durante y después de sucedido el sismo.

## Espacios y símbolos sagrados: reacciones entre la población del poniente y nororiente

Los espacios sagrados son lugares materializados que resguardan símbolos e imágenes que identifican y cohesionan a una sociedad en particular, debido a que, son los santos, los que los articulan con la realidad. De manera que, visitar el lugar en el que se resguardan y cuidar de los santos posibilita que lo divino se convierta en una experiencia vivida por el ser humano (García, 2003: 306).

Los daños provocados por este sismo en las iglesias morelenses no sólo fueron materiales, también pusieron en riesgo la relación con lo sagrado. La caída de cúpulas, campanarios y techos de éstas representó, para los morelenses, reorganizar su vida ritual y, al mismo tiempo, resguardar lo que adentro se encontraba.

Una de las primeras reacciones de la población morelense respecto a los espacios sacros, fue la preocupación por la afectación de cientos de campanarios, esto sumado a la prohibición de que se tocaran las campanas en los templos dañados para evitar que la vibración intensificara los daños, causó un silencio nunca vivido. En las comunidades, las campanas juegan un papel crucial dentro de las formas de ritualidad, puesto que el redoble de las mismas avisa sobre alguna muerte, festividad, novenarios, llegada de promesas, llamado urgente de ayuda o, simplemente, la misa dominical.

Por ejemplo, en el poniente, fue recurrente escuchar: "¿Ahora? ¿Cómo sabré si murió alguien en el pueblo? ¿Cómo me enteraré cuando haya algún difuntito? Voy a extrañar las campanas sonar".

Figura 1. Campanario de la iglesia de "Padre Jesús" en la comunidad de Xochitlán, Yecapixtla, Morelos. *Imagen: ©Karina Ramírez Villaseñor, 2017.*

No obstante, otra preocupación con respecto a las afectaciones a los espacios sagrados tuvo que ver con las representaciones, símbolos y objetos que ahí se resguardaban. Una de las más importantes fueron las imágenes religiosas llamadas comúnmente, "los santos" o "santitos", los cuales, en algunos casos, fueron sacadas de las iglesias para ser resguardados, provisionalmente, en cualquier lugar que les ofreciera mayor seguridad: casas particulares, otros templos, hoteles, canchas de sus múltiples, entre otros.

## El resguardo de las imágenes religiosas

En el transcurso de los primeros minutos luego del sismo, los habitantes de distintas localidades, después de tener noticias de sus familiares, acudieron a las iglesias y capillas, pues su mayor preocupación era saber cómo se encontraban las imágenes religiosas, "sus santitos". En diversos pueblos, como lo es la cabecera municipal de Yecapixtla, en la zona nororiente de Morelos, hombres y mujeres se movilizaron. Poco a poco se les veía llegar con prisa y ansiedad al acceso principal del exconvento del siglo XVI. Nerviosos, esperaban a que les permitieran ingresar, pues las puertas de la iglesia ya se encontraban cerradas.

El panorama era desolador, pues el campanario, la torre y el reloj de la iglesia no resistieron el intenso movimiento de la tierra. La angustia se incrementaba y un número significativo de personas esperaban en la entrada. Algunos expresaban su preocupación y el anhelo de que sus imágenes se encontraran bien.



Otros más, manifestaban su tristeza al ver a esa majestuosa construcción histórica dañada. Decían: "se dañó la iglesia, lo más bonito que tenemos en el pueblo ¿ahora qué van a visitar los turistas?" Los yecapixtlenses trataban de asimilar que, aquella iglesia que vio crecer y morir a sus antepasados, en la que se casaron sus padres, en donde ellos y ellas fueron bautizados, contrajeron matrimonio y bautizaron a sus hijos e hijas, ahora se encontraba dañada.

Los comentarios sobre los daños en iglesias cercanas fluían en cada conversación. Se escuchaba decir "dicen que la iglesia de Xochitlán también se derrumbó" o "La capilla de San Marcos también está dañada". Aunque no contaban con medios de comunicación como el celular, la información pasaba de boca en boca y la angustia aumentaba.

Aunque el número de yecapixtlenses ahí reunidos era significativo, sólo algunos podían entrar al atrio de la iglesia: de manera prioritaria, los cofrades o miembros de la Corporación, como la llaman, y los respectivos mayordomos y mayordomas de cada una de las imágenes religiosas.

El proceso para sacar a las imágenes del interior de la iglesia fue lento. La organización debía ser precisa, ¿quién iba a entrar a la iglesia?, ¿cómo iban a sacarlos?, ¿a dónde iban a llevarlos?, ¿cómo iban a transportarlos?, aunque el miedo por un derrumbe y el temor por lo sucedido o por una réplica del sismo era inminente, poco importaba, el objetivo era claro: poner a salvo a "sus santitos", los cuales más que ser, únicamente, figuras religiosas, son sus protectores, son los patrones o patronas y son parte de su familia.

El sismo fue un evento que trastocó la vida cotidiana de muchas personas, pero también generó dinámicas de ayuda y unión entre la población. Por ejemplo, con relación a las imágenes, no fue necesario hacer un llamado a la comunidad, pues poco a poco los devotos de cada uno de los "santitos", se fueron integrando.

El mayordomo de san Marcos, en Yecapixtla, narra que no podía tocar las campanas, pues la capilla estaba dañada, pero que tampoco fue necesario porque poco a poco, la gente se fue reuniendo. "Después de ver que la imagen estaba bien, decidimos sacarla, porque no nos íbamos a esperar a que otro temblor la fuera a dañar", expresó.

Otro ejemplo, es lo que se vivió en el poblado de Totolapan, donde narran cómo fue que la comunidad se organizó para llevar a un lugar seguro al Cristo Aparecido. De manera específica narran que minutos después del sismo, uno de los fieles devotos del Cristo corrió, incluso sin camisa, a las inmediaciones de la iglesia, pues su mayor preocupación estaba centrada en la escultura de Jesucristo.

Otro devoto más, el señor Osvaldo, recuerda que al llegar al atrio de la iglesia vio a su esposa y a sus hijas que ya estaban ahí reunidas, algunos señores y los "padres franciscanos" que habitaban en el exconvento. "Fue triste ver cómo estaba la iglesia, uno pensaba lo peor de las imágenes", expresó don Osvaldo.

Al ingresar a la iglesia se percataron de que parte del techo se había colapsado, justo en la zona donde se encontraba el patrono San Guillermo y el Cristo Aparecido. Ambos se encontraban de pie; sin embargo, el Cristo Aparecido presentaba daños en sus "deditos", por lo que la gente de Totolapan interpretó que, "el Cristo Aparecido se dañó sus deditos al proteger a su pueblo del sismo". Así que se apresuraron para sacarlos del interior del inmueble.

Un habitante de Totolapan, narra que: "luego de ver a la familia y la casa, todos corrimos a la iglesia, porque es como nuestra segunda casa. Aquí todos estábamos llorando".

Sin embargo, aunque el sismo del pasado 19 de septiembre generó pérdidas humanas y materiales, como el daño en las casas habitación, las iglesias y algunas representaciones religiosas, también fue un motor para cohesionar a la sociedad.

Pues después de sacar a las imágenes de los templos, las acompañaron en procesión a aquellos espacios que consideraron "seguros" para su resguardo. Por ejemplo, para la familia del mayordomo de San Marcos, es todo un privilegio darle posada al santo, pues, aunque durante el año que dura el cargo de la mayordomía, alojan a la imagen pequeña de dicho santo, la cual llaman "de mandito", no todos tienen la oportunidad de tener en casa al "mero, mero patrón", como ellos lo nombran, durante varios meses.

Aunque el trayecto de las iglesias a estos espacios designados para los "santos" fue en silencio, sin música, sin velas para alumbrarle ni flores, sí fue acompañado del cobijo de su gente, de aquellos que le daban gracias por cuidarlos durante el sismo, por proteger a su pueblo, a sus familias, sus siembras y sus casas y al mismo tiempo, le pedían protección para seguir adelante después de dicho suceso.

### Los espacios alternativos para las fiestas y las ferias después del sismo

Ante los daños inminentes en 315 iglesias que el equipo del Centro INAH Morelos ha identificado, muchas imágenes religiosas tuvieron que ser resguardadas en espacios alternativos que, momentáneamente, tuvieron que ser adaptados para alojar a una o varias de las mismas

En algunos poblados, "los santitos" fueron puestos a salvo, en las casas de sus respectivos mayordomos, pero en otros casos, como ya se señaló, se recurrió a hoteles, canchas deportivas techadas e incluso salones de fiestas. Algunos más, fueron llevados a otras iglesias o capillas que la gente consideró que no tenían daños significativos que los pusiera en riesgo.

Figura 2. Resguardo de las imágenes religiosas en el municipio de Mazapetec, Morelos. *Imagen: ©Erandy Toledo Alvarado, 2018.*

Sin embargo, después de dar resguardo a las imágenes religiosas surgió un cuestionamiento ¿qué iba a pasar con las fiestas patronales y con las ferias?, ¿se iban a realizar? Y de ser así ¿dónde se realizarían si las iglesias se encontraban afectadas? Con ello es importante recalcar que la población estaba dolida, no sólo por las pérdidas humanas, sino por los daños en sus monumentos históricos y de manera particular, por sus iglesias, que son símbolos de su identidad.

La celebración más próxima después del suceso del 19 de septiembre, fueron los días de muertos y los habitantes de algunos poblados como Tepalcingo, pensaban que quizás no se pondrían ofrendas, pues algunos no se sentían con ánimo de celebrar. Sin embargo, no fue así, ya que la población celebró a sus difuntos. Incluso, en algunos albergues y escuelas también celebraron y dedicaron sus altares a las víctimas de este sismo que cimbró a Morelos y estados circunvecinos.

> *A mí me llamó mucho la atención que después del sismo, estaba muy segura que el día de las ofrendas iba a estar muy apagado todo y me sorprendí mucho porque afortunadamente me di cuenta que no. Que el sismo no nos detuvo, pues las costumbres están primero que cualquier sismo. Porque aun con tanto desastre que tuvimos, nuestras costumbres estuvieron presentes y dentro de nuestras posibilidades no dejamos pasar el día de muertos. Eso mismo espero con las demás celebraciones, pues, aunque si es diferente, seguimos de pie.* (Habitante de Tepalcingo, Morelos, 2018).

Aunque la vida cotidiana y espacios de encuentro y socialización, tales como las casas habitación, las iglesias y las escuelas fueron afectados, las comunidades, poco a poco comenzaron a reconstruir su propia cotidianidad. Es importante mencionar que, esto no significa que no existieran vacíos, carencias, dolor, angustia e incertidumbre; pero poco a poco tejieron redes y diseñaron estrategias que les permitieron continuar aún ante el inminente desastre.

Para la celebración de las fiestas religiosas y las respectivas ferias, las comunidades se organizaron e hicieron uso de espacios alternativos. Por ejemplo, en el poblado de Tepalcingo, donde se celebra el tercer viernes de cuaresma en honor al "Señor de Tepalcingo" y donde reciben a miles de peregrinos provenientes de Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Estado México, CDMX y Morelos; se dieron a la tarea de construir una iglesia "temporal" a base de estructuras de metal, madera y láminas, en un espacio llamado "La casa del peregrino".

Mientras que en Totolapan, al igual que en Yecapixtla, durante su respectiva feria de Cuaresma, rentaron estructuras metálicas y con lonas de color blanco, que fueron colocados en los atrios, improvisaron el altar de sus santitos y ahí recibieron a los peregrinos que acuden año con año.

En Mazatepec, por ejemplo, municipio ubicado en el poniente de la Tierra Caliente morelense, se dañó el campanario de la iglesia y también el santuario dedicado al Señor del Calvario, un cristo aparecido en el siglo XIX que celebran en el V viernes de cuaresma y al cual visitan miles de peregrinos del Estado de México, Guerrero y Ciudad de México.



A diferencia de otras imágenes, el Señor del Calvario no se puede mover, puesto que es una pintura sobre un bloque de piedra, el cual se ubica en un nicho en el que los peregrinos y visitantes, durante la fiesta en su honor, pasan a ver de cerca. No obstante, esta vez fue diferente, ya que, ante los daños a la imagen y a la estructura del santuario no permitieron el fácil acceso hasta el Cristo.

La fiesta que se celebró en marzo de 2018 tuvo que modificarse y, así también, el espacio en el que los peregrinos se instalaban, puesto que, este año, las misas se tuvieron que hacer en el atrio de la iglesia. Mientras que el Cristo se visitó por tandas de 10 personas, alrededor de una zona permitida por protección civil.

Es importante señalar que, en distintos puntos del estado de Morelos, la religiosidad popular no se interrumpió a raíz del sismo, pues las fiestas y las ferias en torno a "sus santitos" y también a sus difuntos, continuaron.

Incluso, se puede entender que las distintas celebraciones y ferias en torno a las imágenes religiosas, representan para los creyentes un espacio de encuentro e interacción con "sus santitos"; por lo que la continuidad de este ciclo festivo fue oportuno, para darle las gracias por protegerles del sismo y al mismo tiempo para implorar aún su protección, como se vio en Tepalcingo a partir de un tapete hecho de semillas, donde Cristo abrazaba el santuario de Tepalcingo o en Totolapan, donde construyeron una maqueta del pueblo y la colocaron a los pies del Cristo Aparecido, implorando su protección.

Figura 3. Tapete elaborado en Tepalcingo, Morelos, durante la Feria del Tercer Viernes de Cuaresma. *Imagen: ©Karina Ramírez Villaseñor, 2018.*

Es por ello que, la continuidad del ciclo festivo religioso, así como el cumplimiento del sistema de cargos es fundamental para las comunidades morelenses; pues como señala Gómez-Arzapalo (2010: 2), éstos son espacios y momentos que les permiten establecer relaciones con la divinidad ; por lo que éstos "junto con la constante vida ritual [. . .] conforman un complejo sistema estructurado que facilita la identificación de los individuos con su pueblo, llevándolos a la cohesión social y ayudando a la reproducción cultural".

De manera que, para los pueblos, el celebrar las fiestas y las ferias aun ante las condiciones que se generaron después del sismo, les permitió continuar con las relaciones de reciprocidad que se establecen no sólo con distintos miembros de la comunidad, sino de forma prioritaria con las devociones.

## Comentarios finales

La preocupación por sus santos y sus espacios sagrados sigue estando presente después de ocho meses de ocurrido el sismo. Hoy en día, la organización de sus fiestas y su vida religiosa ha tenido que adaptarse a los efectos y daños provocados por éste. Signo de que entre los pueblos que habitan el territorio morelense existe un arraigo importante a los símbolos y lugares que son parte de su identidad grupal y sobre los que se reafirma la cohesión como grupo.

De manera que los procesos organizativos, el resguardo y la continuidad del ciclo ritual ceremonial en las distintas comunidades de Morelos, reflejan la fuerte y estrecha relación de reciprocidad que se teje entre los santos y los devotos. De manera particular, con el tapete que los feligreses hicieron en Tepalcingo, donde el Cristo abraza a la iglesia y a su pueblo para protegerlo; así como la maqueta del pueblo de Totolapan que fue colocada a los pies del Cristo Aparecido, son ejemplo de cómo la religiosidad popular cobró mayor visibilidad, procesos en los cuales se puso mayor énfasis a la reciprocidad, pues así como "sus santitos" los protegieron, ellos y ellas le correspondieron resguardándolos y celebrando la fiesta en su honor, momento en el cual también le solicitan que, continúe dándoles su protección.

*



Referencias

García, Rodrigo (2003) "Espacio sagrado y religiosidad popular: perspectivas veterotestamentarias", *Teología y Vida*, Volumen XLIV, pp. 310-331.

Gómez-Arzapalo (2010), "Los santos y sus ayudantes. Mayordomías en Xalatlaco, México", *Gaceta de Antropología*, núm. 26, pp.1-16.

Habitante de Tepalcingo, Morelos (2018) Entrevista con la Dra. Karina Ramírez Villaseñor como parte del proyecto *Reflexiones del sismo del 19 de septiembre*, de la materia de sociología del COBAEM, plantel 07, Tepalcingo, enero de 2018.

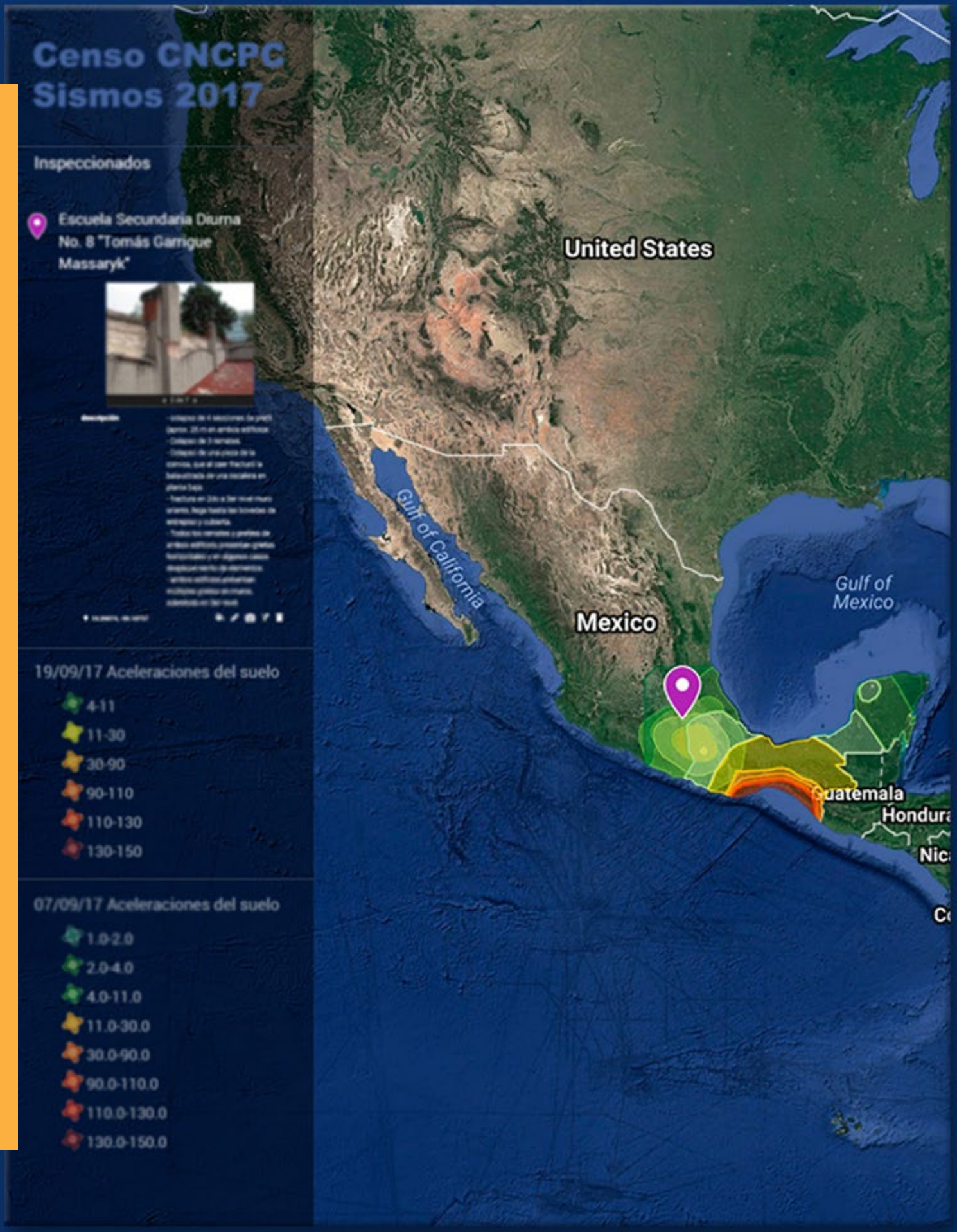



*Imagen: María Fernanda López-Armenta y Gilberto García Quintana, Lab3D, ©CNCPC-INAH, 2018.*

Mapas digitales

# El uso de mapas digitales para el censo de daños en bienes culturales

María Fernanda López-Armenta* y Gilberto García Quintana*

*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural
Instituto Nacional de Antropología e Historia



Resumen
En vista de la utilidad que tuvieron y la facilidad en su implementación, este trabajo describe el procedimiento y los alcances logrados con la generación de mapas digitales para el censo de daños en bienes culturales durante la mitigación de la emergencia provocada por los sismos ocurridos en México en septiembre 2017, los cuales fueron devastadores para el patrimonio cultural mexicano. Además se presenta una muestra del potencial que tienen los mapas digitales y su aplicación para las labores de conservación de bienes culturales, como la identificación y monitoreo de patrimonio en riesgo, la elaboración de rutas de trabajo, así como la creación de mapas interactivos de investigación y difusión. Con este texto se quiere invitar a todo aquel que se ocupa de salvaguardar el patrimonio cultural a para aprovechar los recursos disponibles y proponer planes preventivos en materia de bienes culturales, así como estrategias consolidadas de mitigación, corrigiendo y potencializando las experiencias documentadas.

Palabras clave
Mapas; mapeo colaborativo; patrimonio cultural en riesgo; desastres naturales; censo de daños.

*Abstract*
*Considering their utility and easy implementation, this paper describes the procedure and achievements of digital map generation for the damage census, during the mitigation of the emergency by the earthquakes in Mexico of September 2017, which were devastating for Mexican cultural heritage. Besides, it presents the potential of digital maps and its application for the Cultural Heritage's Conservation, such as the identification and monitoring of heritage at risk, definition of work routes and the creation of interactive maps for research and dissemination. This paper is meant to invite those who are concerned with safeguarding the cultural heritage to take advantage of available resources and propose preventive plans on cultural heritage, as well as consolidated mitigation strategies, correcting and enhancing the documented experiences.*

*Keywords*
*Maps; collaborative mapping; cultural heritage at risk; natural disaster; damage census.*

## Censo de daños al patrimonio cultural

Los pasados 7 y 19 de septiembre del 2017 el patrimonio cultural mexicano se vio afectado gravemente debido a los sismos que golpearon diferentes zonas del país, sufriendo daños importantes diversos bienes culturales, tanto monumentos históricos, como zonas arqueológicas y patrimonio paleontológico en los estados de Chiapas, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Morelos, Guerrero, Estado de México, Ciudad de México y, en menor medida, Hidalgo, Veracruz y Tabasco (Jiménez, 2018).

Ante dicha emergencia, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), a través de sus diferentes áreas, llevó a cabo múltiples acciones de respuesta que comenzaron con la organización de brigadas conformadas por diferentes profesionales, tanto del Instituto como de otras dependencias, con el objetivo de emprender tareas emergentes de rescate y resguardo de bienes, entre muchas otras enfocadas a la mitigación de daños en el patrimonio cultural. Lo anterior, permitió generar un censo de daños con el que se dimensionó la gravedad de las afectaciones ocasionadas por los sismos y permitió poner en marcha un plan de recuperación y, en otros casos, reconstrucción del patrimonio, para el cual se vuelve prioritaria la obtención de recursos financieros.

Para poder visualizar la importancia de las acciones realizadas y como se engranan con la obtención de recursos, hay que entender que "los censos constituyen un procedimiento de generación de estadísticas que permite recabar información en todas y cada una de las unidades de observación de la población objeto de estudio" (INEGI, 2018); asimismo, que los instrumentos financieros disponibles en México como medios encaminados a la reconstrucción son:

1. Los apoyos del Fondo Nacional de Desastres Naturales (Fonden), que es un instrumento financiero cuyo objetivo es "atender los efectos de desastres naturales, imprevisibles, cuya magnitud supere la capacidad financiera de respuesta de las dependencias y entidades paraestatales, así como de las entidades federativas" (Sinaproc, 2018). En particular, los Apoyos Parciales Inmediatos (Apin) que son mecanismos dirigidos a financiar acciones urgentes derivadas del desastre, mientras se lleva a cabo la evaluación y cuantificación de los daños; estos apoyos deben ser solicitados dentro de los 7 días hábiles siguientes a la emisión de Declaratoria de Desastre Natural (Morales, 2017).

2. El Seguro INAH, consiste en la contratación de una póliza de seguro contra desastres naturales y terroristas, en el cual se encuentra inscrito todo el patrimonio cultural mexicano, e interviene cuando éste se ve afectado por algún siniestro, pudiendo utilizar el recurso para cubrir las afectaciones causadas.

Para tener acceso a este tipo de recursos, existen requerimientos de información específicos para cada uno de los bienes afectados, a lo que se suma la premura del tiempo para reunirlos. Dichos requerimientos se lograron recabar gracias a la colaboración entre las brigadas de campo y los equipos de trabajo en gabinete, pertenecientes a distintas áreas del INAH, que reunieron, evaluaron y capturaron los datos. Además se encargaron del rescate, limpieza, protección y resguardo de obra, a la vez que documentaron detalladamente el estado en el cual encontraron los bienes culturales después del sismo. La información se sistematizó, con el propósito de elaborar dictámenes de los bienes culturales inspeccionados, a través del llenado de fichas de daños, formatos con información de la obra, fotografías, actas de movimiento y resguardo de obra, por mencionar algunas.

En la medida en que se fue concentrando y contabilizando la información obtenida de las zonas afectadas en cada una de las áreas del INAH, se desarrollaron estadísticas regionales clasificadas por diferentes niveles de afectación, que al irse sumando, formaron el censo de daños por el sismo a nivel nacional.

Como parte de los equipos de trabajo en gabinete constituidos por la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC), el Laboratorio de Documentación y Análisis Tridimensional (Lab3D) colaboró con la elaboración de mapas digitales de las zonas de desastre definidas por las brigadas de rescate, concluyendo al final de los recorridos con trece mapas de: Centro Histórico de la Ciudad de México; Cuauhtémoc; Iztacalco; Benito Juárez; Coyoacán; Álvaro Obregón; Tláhuac; Xochimilco; Atlixco, Puebla; Izúcar de Matamoros, Puebla; Huaquechula, Puebla; Estado de México y Estado de Morelos (Figura 1).

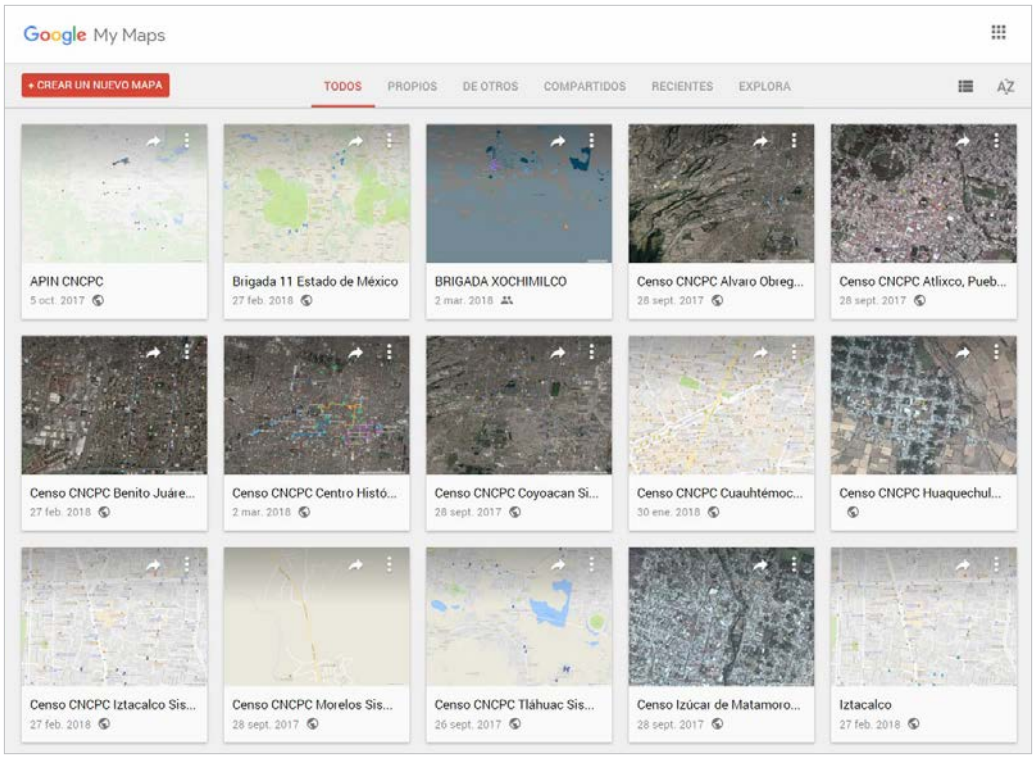



Figura 1. Plataforma de la aplicación My Maps donde se muestran los mapas generados para el Censo de daños de bienes culturales a causa de los sismos del 7 y 19 de septiembre 2017 en México. *Imagen: María Fernanda López Armenta, ©Lab3D-CNCPC, 2017.*

## Mapas digitales

Inicialmente, los sitios que iban a ser revisados se ubicaron en un mapa impreso, esta acción fue meramente por cuestiones de accesibilidad: dónde se encontraban y cómo llegar a ellos. Asimismo, se pensó que era una forma gráfica de identificar las áreas de la ciudad conforme iban siendo atendidas. Sin embargo, en el Lab3D, se tomó la decisión de registrar esos puntos también en un mapa digital, del que después se pudiera obtener el dato de geolocalización (coordenadas

geográficas) y se aprovecharan las ventajas que brinda: la portabilidad, facilidad para editar y compartir, posibilidad de consulta a diferentes escalas y de mostrar u ocultar información en tiempo real. Por ello, se implementó un procedimiento para el levantamiento de daños en brigadas, en el cual se incluyera la recolección de este tipo de datos.

Con el objetivo de ubicar en un mapa los inmuebles considerados para su revisión, proporcionar una herramienta mediante la cual el personal de las brigadas pudiera, además, enriquecer el mapa con observaciones y fotografías de los bienes inspeccionados, así como, para posibilitar que esta información fuera revisada en gabinete en tiempo real, o en el menor tiempo posible, se decidió utilizar la plataforma My Maps de Google[1].

De este modo, se generó una base de datos con la información recabada en campo, necesaria para llevar el recuento de los daños ocasionados al patrimonio cultural en la Ciudad de México, Estado de México, Puebla y Morelos, que además proporcionó las coordenadas geográficas de los bienes culturales para los que se requiriera solicitar recursos Apin o de seguros INAH.

Para la implementación de esta aplicación, se impartió a los brigadistas de la CNCPC una breve capacitación para su uso; además se brindaron asesorías adicionales a personal en otras áreas de la INAH. Aunado a lo anterior, se instruyó a personal de la CNCPC para colaborar con el Lab3D en la generación de mapas digitales mencionados, uno por cada zona asignada a las brigadas.

Los punteros colocados en el mapa digital corresponden con los monumentos o, en su defecto, bienes inmuebles que albergan otros bienes culturales (muebles o inmuebles por destino). A cada puntero se le precargaron campos para llenado de datos como: *Descripción, Bienes muebles, Bienes inmuebles por destino, Fecha de visita,* así como la opción para subir fotografías representativas de los daños.



Los brigadistas capturaban en campo la información a través de la aplicación y a la vez podían agregar nuevos punteros cuando visitaban algún lugar que no estaba contemplado inicialmente. Del mismo modo, organizaron los punteros en diferentes capas según el nivel de afectación, e incluso planificaron rutas de inspección por medio de las herramientas propias de la aplicación para optimizar los tiempos de recorrido (Figura 2).

Uno de los requerimientos de información para la solicitud de recursos Apin fue incluir fotografías georeferenciadas, al no contar con cámaras con GPS integrado, ni instrumentos GPS especiales, este procedimiento lo realizaron los brigadistas utilizando sus dispositivos móviles inteligentes, que también permiten guardar la ubicación. Posteriormente, al hacer entrega de las fotografías, se rectificaron las posiciones geográficas ya que los dispositivos móviles tienen un rango de error de varios metros. Para los edificios visitados ese error no causó mayor problema ya que la mayoría de las fotografías se ubicaban dentro de los límites del inmueble (atrios) o en las inmediaciones. Un caso más complicado fue el de los monumentos que se encuentran a lo largo del Paseo de la Reforma en la Ciudad de México, ya que se trata de monumentos muy parecidos entre sí y con mínimas distancias entre los mismos, por tanto el error de geolocalización era mayor, e impedía saber exactamente a cuál monumento se refería la fotografía (Figura 3).

[1] Google My Maps es una aplicación que permite al usuario crear y editar mapas personalizados y compartirlos en línea. Disponible en <https://www.google.com/maps/about/mymaps/>.

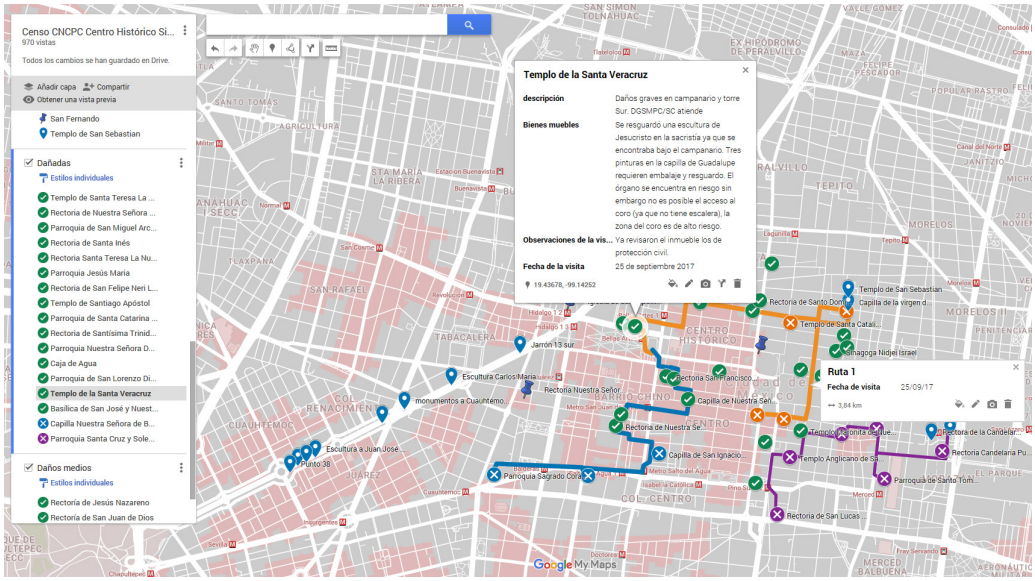



**Figura 2.** Visualización en la aplicación My Maps del mapa digital del Centro Histórico de la Ciudad de México, con la información capturada por la brigada de la CNCPC asignada a la inspección del Perímetro A del Centro Histórico. *Imagen: María Fernanda López Armenta, ©Lab3D-CNCPC, 2017*



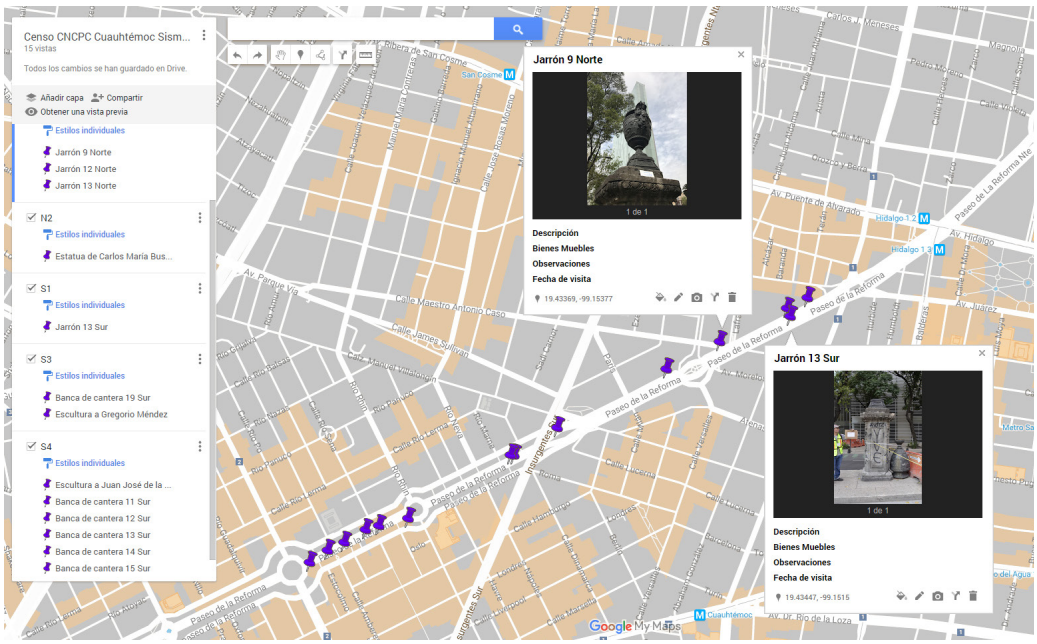



**Figura 3.** Visualización en la aplicación My Maps del mapa digital de la delegación Cuauhtémoc de la Ciudad de México, con la información capturada por la brigada de la CNCPC asignada a la inspección de los monumentos ubicados en el Paseo de la Reforma; en las imágenes de los punteros se aprecian la similitud de los monumentos y su cercanía. *Imagen: María Fernanda López Armenta, ©Lab3D-CNCPC, 2017.*

Cabe mencionar que es precisamente en este tipo de casos, por los que la geolocalización de los bienes es un dato fundamental; puesto que un error de este tipo podría impedir la atención del bien cultural, al confundirlo con otro que quizás no la requiera. Para compensar esta situación, se utilizaron como referencia algunos elementos visibles en las fotografías, tales como edificios o características propias del mobiliario urbano, que con apoyo de la vista satelital y de la vista de calle de Google Maps permitieron ubicar de manera más precisa los bienes.

Cuando las fotografías no estaban georeferenciadas se recurrió al software *Geo Setter* que permitió cargar como metadatos[2] las coordenadas correspondientes en el archivo fotográfico. Del mismo modo, se utilizó el software *GPS Track Maker*, para convertir los datos de geolocalización, en archivos de intercambio conocidos como GPX[3], mismos que se integraron en un expediente junto con las imágenes y el resto de la información de la situación/necesidad de los bienes para solicitar los apoyos pertinentes.

## Otras aplicaciones y potencial de los mapas digitales

Varios autores (Gunes, A. Ertug *et al.*, 2000; Santoro, 2017) coinciden en la importancia que tiene la captura y distribución de datos geoespaciales en la gestión de situaciones de emergencia. Una vez alimentados, los mapas que se generaron para las brigadas constituyen en sí una base de datos de fácil acceso con mucho potencial.



Durante la etapa crítica de primera respuesta, en las áreas afectadas por el sismo del 19S, se implementó la herramienta *Google Crisis Map*, diseñada para ayudar a la gente a encontrar, usar y compartir información útil durante la emergencia (Google, 2018). Cabe mencionar que posteriormente en la Ciudad de México se generaron varios mapas siguiendo el mismo esquema de mapeo colaborativo (Barragán, 2017; Sánchez, 2017; Notimex, 2017) —cuyo propósito fue recabar y proporcionar datos relevantes como localización de albergues, centros de acopio, derrumbes, fugas de gas, bloqueo de vialidades, entre otras cosas— sucedido también en otros escenarios catastróficos como se reporta en diversos trabajos (Zook *et al.*, 2010; Erskine *et al.*, 2012). Lo que resulta curioso es que en estos mapas colaborativos no se reportaron los daños al patrimonio cultural, incluso cuando hubo inmuebles importantes que presentaron colapsos y tuvieron amplia cobertura mediática (Aguilar *et al.*, 2017).

Este descubrimiento nos llevó a proponer una herramienta más de respuesta para emergencias. Así como se hizo un llamado a la comunidad a reportar daños en el patrimonio cultural habilitando un correo electrónico y un número telefónico, el mapeo colectivo es una herramienta práctica, que además facilita identificar la ubicación exacta de los sitios que no son tan fáciles de encontrar, ya que si los reportes se hacen georeferenciados por la misma comunidad mediante la aplicación, no es necesario dedicar tanto tiempo en gabinete a realizar recorridos en vista de calle de Google, como se hizo en algunos casos.

---

[2] Los metadatos son datos propios de los archivos digitales que contienen información sobre el archivo mismo, en el caso de imágenes por ejemplo: la fecha y la hora en la que han sido tomadas, con qué cámara o teléfono, desde dónde (si el GPS está activado), calidad, tamaño, etc. (Moya, 2015)

[3] Los archivos GPX son compatibles con diferentes dispositivos de geolocalización, por tanto es el formato solicitado por el Fonden para integrar al expediente de solicitud de recursos.

Otra aplicación de los mapas fue la aportación que hizo la NASA de un mapa de aproximación de daño (El Universal, 2017), generado por su equipo ARIA (Advanced Rapid Imaging and Analysis) que muestra las áreas potencialmente dañadas durante el terremoto. Esto se logra a partir de la comparación de imágenes de radar satelital antes y después del siniestro, en ella se logran ver las áreas que sufrieron cambios en la superficie del terreno o de los edificios (ARIA, 2017).

Hay que recalcar que la información geoespacial es muy versátil, puesto que es posible combinar diferentes capas de información para poder realizar los análisis que sean pertinentes. Por ejemplo, se puede combinar el mapa de los sitios que va a visitar determinada brigada, con los mapas de alerta que indican las zonas de peligro en la ciudad: de modo que las rutas de acceso pueden ser planeadas de manera óptima, evitando poner en riesgo a los brigadistas y reduciendo los contratiempos.

A su vez, las capas de información generadas con una sencilla aplicación pueden integrarse a sistemas de información geográfica (SIG) más complejos, como es el Atlas Nacional de Riesgos (ANR) que constituye una colección cartográfica de peligros y riesgos a escala nacional, estatal y municipal, que comprende además estadísticas y datos históricos en materia de impacto de desastres naturales y antrópicos (México *et al.*, 2001). Actualmente el ANR es de consulta pública[4] mediante una plataforma sencilla de usar, que además permite descargar y cargar datos geoespaciales —como los generados durante nuestro censo— para contrastarlos y hacer análisis específicos (Figura 4). También es importante mencionar que el ANR incluye capas de información relacionada con patrimonio paleontológico, monumentos históricos, zonas arqueológicas y museos INAH (INAH TV, 2017).



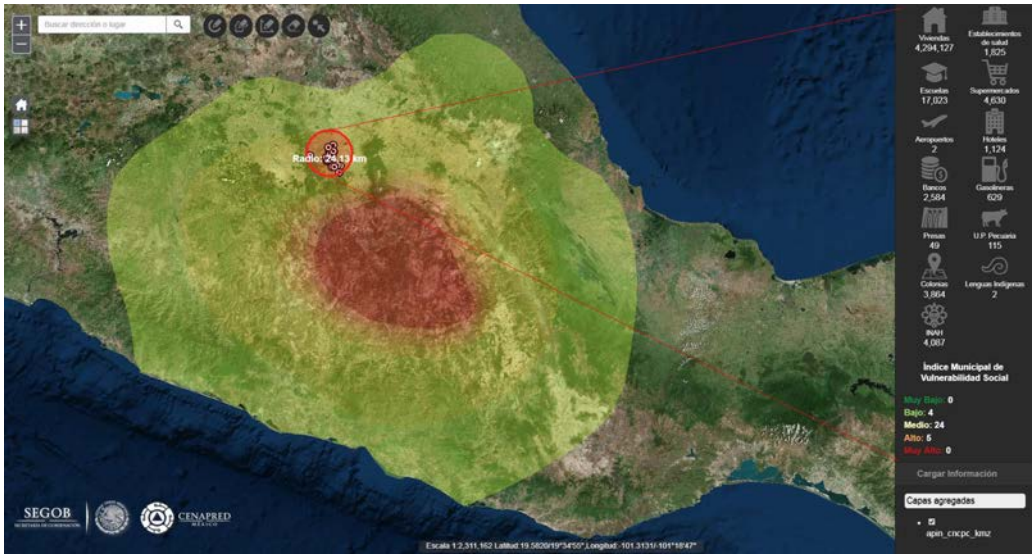



Figura 4. Visualización del ANR con las siguientes capas cargadas: *1)* Aceleraciones del suelo del sismo del 19 de septiembre 2017. *2)* Puntos de geolocalización de inmuebles candidatos a solicitud de Apin. *3)* Información estadística de polígono seleccionado. *Imagen: ©María Fernanda López Armenta, Lab3D-CNCPC, 2018 (con información estadística y cartográfica recuperada del Atlas Nacional de Riesgos).*

[4] Disponible en <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/fenomenos/>.

Aprovechando la variedad de capas, se puede hacer una relación analítica entre ellas para obtener panoramas de vulnerabilidad en que se encuentran los bienes culturales, según su ubicación geográfica, y proponer acciones de protección específicas.

## Conclusiones

Como se expuso en este corto análisis, la utilización de los mapas digitales demostró tener variadas aplicaciones, no sólo en el caso de mitigación de la emergencia, sino que también pueden ser usados en la etapa de reconstrucción, en prevención para futuros eventos, e incluso como herramientas de investigación, difusión y recursos educativos.

Con esta experiencia resulta evidente que se tienen que definir nuevos planes de prevención y reforzar los existentes. A nivel global, existen ya distintos documentos e instrumentos normativos (convenciones, cartas culturales, declaraciones, principios, leyes) que pueden ser un punto de partida para evitar o mitigar en el futuro los estragos que los fenómenos naturales pueden causar en el patrimonio cultural de nuestro país. Lo anterior, incluyendo la información geoespacial digital existente, aprovechando los avances científicos, tecnológicos, informáticos, así como las actuales tendencias de comunicación y generación de conocimiento colectivo. Todo esto con un solo propósito: sumar esfuerzos para la investigación, conservación y difusión del patrimonio cultural de México.

*



Referencias

Aguilar, Yanet y Ventura, Abida (2017) "Sismo deja daños en Catedral Metropolitana y en iglesias de la Ciudad", *El Universal* [en línea] disponible en: <http://www.eluniversal.com.mx/cultura/patrimonio/sismo-deja-danos-en-catedral-metropolitana-y-en-iglesias-de-la-ciudad> [consultado el 6 de abril de 2018].

ARIA (2017) *Satellite Radar Detects Damage from Sept. 19, 2017 Raboso, Mexico Quake* [en línea], disponible en: <https://www.jpl.nasa.gov/spaceimages/details.php?id=pia21963> [consultado el 10 de abril de 2018].

Barragán, Sebastián (2017) "MAPA: Aquí puedes revisar los edificios colapsados y centros de acopio", *Aristegui Noticias* [en línea], disponible en: <https://aristeguinoticias.com/1909/mexico/mapa-aqui-puedes-revisar-los-edificios-colapsados-y-centros-de-acopio/> [consultado el 6 de abril de 2018].

Erskine, Michael A. y Gregg, Dawn G. (2012) "Utilizing Volunteered Geographic Information to Develop a Real-Time Disaster Mapping Tool: A Prototype and Research Framework", en *CONF-IRM 2012 Proceedings*, Paper 27, disponible en: <https://www.msudenver.edu/media/content/etc/Utilizing%20Volunteered%20Geographic%20Information%20to%20Develop%20a%20Real-Ti.pdf> [consultado el 6 de abril de 2018].

El Universal (2017) "La NASA entregó mapa de zonas dañadas al gobierno mexicano", *El Universal* [en línea], disponible en: <http://www.eluniversal.com.mx/ciencia-y-salud/ciencia/la-nasa-entrego-mapa-de-zonas-danadas-al-gobierno-mexicano> [consultado el 10 de abril de 2018].

Google (2018) *Google Crisis Response* [en línea], disponible en: <https://crisisresponse.google/> [consultado el 6 de abril de 2018].

Gunes, A. Ertug y Kovel, Jacob P. (2000) "Using GIS in Emergency Management Operations", *Journal of Urban Planning and Development* 126(3): 136–149, disponible en: <https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/(ASCE)0733-9488(2000)126:3(136)> [consultado el 6 de abril de 2018].

INAH TV (2017) *PREVINAH OK* [video en línea], disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=K5dCSoOmSIw> [consultado el 4 de abril de 2018].

INEGI (2018) *Censos* [en línea] disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/> [consultado el 11 de abril de 2018].

Jiménez, Arturo Sánchez (2018) "Sismos causaron daños por 12 mil mdp a patrimonio histórico: INAH", *La Jornada* [en línea], disponible en: <http://www.jornada.com.mx/ultimas/2018/02/28/sismos-causaron-danos-por-12-mil-mdp-a-patrimonio-historico-inah-9533.html> [consultado el 11 de abril de 2018].

México, Secretaría de Gobernación y Sistema Nacional de Protección Civil, Centro Nacional de Prevención de Desastres (2001) *Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México: atlas nacional de riesgos de la República Mexicana*, México, Secretaría de Gobernación/Sistema Nacional de Protección Civil/Centro Nacional de Prevención de Desastres [pdf], disponible en: <http://www.cenapred.unam.mx/es/DocumentosPublicos/PDF/SerieEspecial/diagnostico.pdf> [consultado el 4 de abril de 2018].

Morales Cisneros, Gabriela (2017) *Recursos federales para la atención de desastres naturales en México* [en línea], disponible en: <http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/handle/123456789/3715> [consultado el 4 de abril de 2018].

Moya, Eva (2015) *7 Herramientas para consultar metadatos de .jpg online* (Exif) [blog], junio de 2015, disponible en: <http://inteligenciacomunicaciononline.blogspot.com/2015/06/7-herramientas-para-consultar-metadatos.html> [consultado el 12 de abril de 2018].

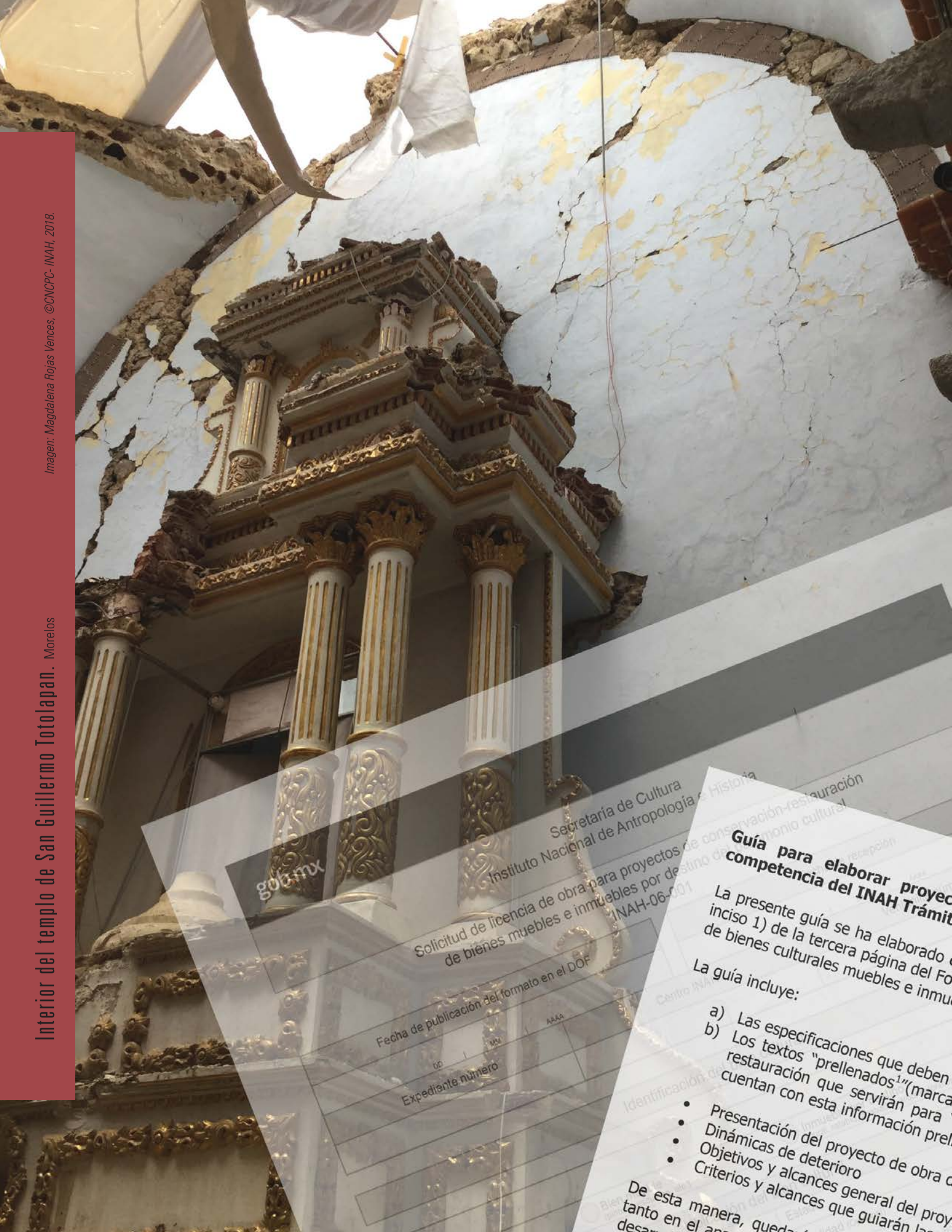
Notimex (2017) "Mapas colaborativos, herramientas de ayuda en emergencias", *El Universal* [en línea] disponible en: <http://www.eluniversal.com.mx/techbit/mapas-colaborativos-herramientas-de-ayuda-en-emergencias> [consultado el 6 de abril de 2018].

Sánchez, Jatziri (2017) "Lanzan mapa colaborativo para continuar con la ayuda a México", *El Universal* [en línea], disponible en: <http://www.eluniversal.com.mx/techbit/lanzan-mapa-colaborativo-para-continuar-con-la-ayuda-mexico> [consultado el 6 de abril de 2018].

Santoro, E. (2017) "The acquisition, production and dissemination of geospatial data for emergency management and preservation of cultural heritage", *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-5/W1: 15–24, disponible en: <https://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XLII-5-W1/15/2017/isprs-archives-XLII-5-W1-15-2017.pdf> [consultado el 6 de abril de 2018].

Sinaproc (2018) *Protección Civil, Dirección General Para La Gestión de Riesgos* [en línea], disponible en: <http://www.proteccioncivil.gob.mx/es/ProteccionCivil/Que_es> [consultado el 5 de abril de 2018].

Zook, Matthew, Graham, Mark, Shelton, Taylor y Gorman, Sean (2010) "Volunteered Geographic Information and Crowdsourcing Disaster Relief: A Case Study of the Haitian Earthquake", *World Medical and Health Policy,* 2 (2): 6–32, disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2202/1948-4682.1069> [consultado el 6 de abril de 2018].




Interior del templo de San Guillermo Totolapan. Morelos

*Imagen: Magdalena Rojas Vences, ©CNCPC- INAH, 2018.*

# Protocolo de atención para muebles e inmuebles afectados por los sismos de 2017

Claudia Alejandra Sánchez Gándara*

*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural
Instituto Nacional de Antropología e Historia



Resumen
En respuesta a los daños ocasionados en el patrimonio mueble e inmueble por los sismos de 2017, el Instituto Nacional de Antropología e Historia, emitió un protocolo para la atención de los bienes muebles e inmuebles afectados, desde el proceso del cobro del seguro hasta la intervención y pago.

Palabras clave
Protocolo; sismos; seguro; licencias; atención.

*Abstract*
*In response to the damages caused in the cultural heritage by the earthquakes of 2017, the* Instituto Nacional de Antropología e Historia *issued a protocol for the attention of the affected cultural heritage, from the process of the insurance until the intervention and payment.*

*Keywords*
*Protocol; earthquake; insurance; license; attention.*

## La póliza de seguro del INAH

Para poder atender los desastres ocasionados por los sismos del mes de septiembre de 2017, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) puso en marcha la *Póliza de Seguro de Bienes Patrimoniales y de Seguro de Transporte*, que tiene contratada para amparar al patrimonio bajo resguardo del INAH. En este sentido, la compañía de seguros indemnizará respecto a toda pérdida o daño que sufran los bienes muebles e inmuebles de cualquier tipo, en los cuales tenga interés el asegurado, hasta dejarlos en el estado en que se encontraban antes de que se presentara el siniestro (Póliza de seguros, 2017: 21).

El INAH cuenta con un seguro desde el año 2010, cuando por disposición oficial, fue solicitado a través del Diario Oficial de la Federación (DOF, 16 de julio de 2010) en donde se señala como una característica que el Instituto adquiera un seguro ante todo riesgo para todos sus intereses asegurables. Es así como el INAH cuenta con un seguro dividido de la siguiente manera:

1. Bienes Patrimoniales y Transporte de Mercancías.-Seguros Banorte Generali, S.A. de C.V.
2. Responsabilidad Civil.- Seguros Inbursa, S.A.
3. Embarcaciones Menores.- Seguros Inbursa, S.A.
4. Vehículos automotores terrestres.- Qualitas Compañía de Seguros, S.A.B. de C.V.

De este paquete de pólizas, la que nos ocupa es la denominada de "Bienes Patrimoniales y Transporte de Mercancías", ya que es en la que se salvaguarda al patrimonio cultural y, en su anexo técnico, menciona las partidas que definen las especificaciones para la notificación y recuperación de indemnizaciones en caso de un siniestro en el patrimonio que resguarda el Instituto. Para realizar este cobro se necesita un dictamen valuatorio que debe realizar un especialista del INAH y entregar a los ajustadores de la compañía de seguros, quienes validarán la información.



En ocasiones anteriores, el pago de la indemnización se había realizado al Instituto, mismo que se encargaba directamente de la intervención de los bienes afectados. Lo complejo de su aplicación después de los sismos, es que es un proceso tardado, ya que el dinero entra primero a la Tesorería Oficial de la Federación (Tesofe) y, a través de un proyecto, se ministra el recurso al Instituto; a esto se suma que el INAH no cuenta con suficiente personal para poder atender al patrimonio dañado, por lo que, en vías de agilizar la atención a los bienes afectados, se optó por el pago en especie, es decir, el pago directo de la empresa aseguradora al contratista o prestador de servicios.

## Oficina Sismos

Como una medida para atender a los estados afectados, se decidió crear una oficina de atención a sismos en la Ciudad de México en la que se designara un coordinador y un enlace con cada estado afectado, y las áreas normativas, es decir, la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (CNMH) y la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC). La función de la Oficina Sismos es realizar los servicios técnicos especializados de vinculación y seguimiento a las acciones de recuperación del patrimonio cultural que sufrió daños por los sismos de los días 7, 19 y 23 de septiembre de 2017; y se creó oficialmente el 22 de marzo de 2018.

En vías de agilizar y regular los procedimientos de atención, la Oficina de Sismos, la CNCPC, la CNMH y la Coordinación Nacional de Asuntos Jurídicos (CNAJ), trabajaron en la elaboración de un protocolo para la autorización de proyectos de restauración del patrimonio cultural, mueble e inmueble, identificados como monumentos históricos dañados por los sismos de septiembre de 2017, así como para la validación de los contratistas o prestadores de servicios que ejecutarán los trabajos.

En este protocolo, se regulan los trámites para la intervención de bienes muebles y muebles adosados a la arquitectura (INAH 06-001) y los bienes inmuebles (INAH 02-002); desde la integración del expediente que se conforma para la aseguradora, los requisitos del proyecto que debe presentar el prestador de servicios, la autorización y el pago. Cabe señalar que esto aplica únicamente para las intervenciones en muebles e inmuebles afectados por los sismos de septiembre de 2017, el resto de las intervenciones se atienden de acuerdo con la normatividad vigente en el Instituto.

### Atención a bienes muebles y muebles adosados a la arquitectura siniestrados

Para el caso de estos bienes, la solicitudes de licencia de obra en proyectos de conservación restauración, se ingresa por Ventanilla Única con el Trámite INAH 06-001[1], elaborado por el contratista o prestador de servicios postulante. El proyecto debe considerar la guía para elaborar proyectos de obra de conservación-restauración de bienes muebles e inmuebles por destino del patrimonio cultural, específicamente el *Formato para la atención de bienes culturales muebles e inmuebles por destino afectados por los sismos del 7, 19 y 23 de septiembre de 2017*[2], y que se diferencia del formato de proyectos porque tiene un texto pre-llenado, que describe los antecedentes de los sismos de septiembre; se solicita también un resumen ejecutivo del proyecto en el que en una cuartilla se mencionen el bien cultural que se intervendrá.

Una vez ingresado en las ventanillas únicas de cada estado, los restauradores determinarán la prioridad de atención de los bienes y su intervención será de acuerdo con:

- La complejidad del daño como: menor, moderado o severo
- El contexto social
- La relevancia patrimonial
- La complejidad técnica del proyecto integral a desarrollar

Para la realización del dictamen los restauradores de la Sección de Conservación del Centro INAH correspondiente, contemplan los siguientes escenarios:

a) En el caso de los proyectos de restauración de daños menores, se realizará un solo dictamen, de forma colegiada, preferentemente con restauradores de la Sección de Conservación del Centro INAH correspondiente.

b) Para los proyectos de restauración de daños moderados, el dictamen será colegiado con el área de Conservación y un restaurador de la CNCPC.

c) Finalmente, para los proyectos de restauración de daños severos, el dictamen será colegiado y puede ser, o no, un restaurador del Centro INAH, con un restaurador de la CNCPC o del Consejo de Conservación.

El INAH emitirá la autorización correspondiente a dicha intervención a través de los Centros INAH de cada estado o de la CNCPC, en el caso de la Ciudad de México.

[1] El formato para ingresar el trámite a ventanilla única se puede descargar en la página <https://tramites.inah.gob.mx/>.

[2] Para este formato contactar directamente con la CNCPC o el Centro INAH correspondiente.

Documentos que se deben anexar a la solicitud:

1. Proyecto con base en la guía para elaborar proyectos de obra de conservación-restauración de bienes muebles e inmuebles por destino del patrimonio cultural, específicamente el formato para la atención de bienes culturales muebles e inmuebles por destino afectados por los sismos del 7, 19 y 23 de septiembre de 2017. Firmado por el responsable al margen y al calce, en original y copia.

2. Cédula profesional del restaurador responsable de la obra, dos copias, o bien documentación que avale el cumplimiento de los perfiles académicos debidamente autorizados por la CNCPC.

3. Ficha curricular del responsable, del residente y de los participantes en el proyecto, en original y copia.

4. Documento que acredite la propiedad, posesión, administración, custodia o resguardo del bien mueble o inmueble por destino, una copia.

### Plazos de respuesta
Siete días hábiles, para atender esta situación de emergencia.

### Vigencia del trámite
La vigencia del trámite no deberá ser menor al tiempo programado del proyecto autorizado, ni mayor a un año.



### Perfil académico de titulares de proyecto
Se ha determinado, por única y exclusiva ocasión, considerar los siguientes perfiles académicos para la obtención de la licencia de obra para proyectos de conservación-restauración de bienes muebles e inmuebles por destino del patrimonio cultural, trámite INAH 06-001 (Tabla 1 y 2).

| LICENCIATURA EN RESTAURACIÓN, APLICA | | |
|---|---|---|
| **Experiencia** | **Escolaridad** | **Atención a daños en Bienes Muebles e Inmuebles por destino** |
| Sin experiencia | 100% titulado | daños menores |
| Experiencia 1-4 años | 70% | daños menores |
| | 100% | daños menores |
| | titulado | daños menores y moderados |
| Experiencia 5-9 años | 70% | daños menores y moderados |
| | 100% | daños menores y moderados |
| | titulado | daños menores, moderados y severos |
| Experiencia 10 años + | 70% | daños menores y moderados |
| | 100% | daños menores, moderados y severos |
| | titulado | daños menores, moderados y severos |

Tabla 1.

| TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO O PROFESIONAL ASOCIADO, APLICA | | |
|---|---|---|
| Experiencia | Escolaridad | Atención a daños en Bienes Muebles e Inmuebles por destino |
| Experiencia 1-4 años | 100% | daños menores |
| Experiencia 5-9 años | 70% | daños menores |
| | 100% | daños menores y moderados |
| Experiencia 10 años + | 70% | daños menores y moderados |
| | 100% | daños menores, moderados y severos |

Tabla 2.

Las empresas contratistas o prestadores de servicios, que quieran ser seleccionados para ejecutar obra, deberán avalar su experiencia en el campo de la restauración presentando su currículum vitae y pruebas documentales que comprueben su capacidad y experiencia en obras similares (carátulas de contratos de obras de restauración, proyectos ejecutados, memorias descriptivas y fotográficas de obras de restauración, etc.).

Las empresas contratistas o prestadores de servicios postulantes deberán acreditar fehacientemente que cuentan con una plantilla de personal profesional especializado en el campo de la restauración y la conservación.

El contratista o prestador de servicios postulante debe ejecutar los trabajos con estricto apego al proyecto autorizado por el INAH acatando lo establecido en la *Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos, su Reglamento* y demás normatividad aplicable en materia de conservación y restauración de Monumentos Históricos que establezca para ello el INAH.

### Supervisión de obra de restauración

El Instituto a través de su personal, ya sea de los Centros INAH estatales, de la CNMH o de la CNCPC, supervisará la correcta ejecución del proyecto y los trabajos de intervención.

El contratista o prestador de servicios postulante debe otorgar todas las facilidades necesarias al INAH para llevar a cabo la supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos, así como para verificar la debida conclusión de los trabajos.

### Comprobaciones

El contratista o prestador de servicios postulante deberá presentar oportunamente el proyecto técnico, la(s) factura(s) que reúna los requisitos fiscales vigentes a nombre de la Aseguradora, y la descripción de los trabajos realizados, misma que deberá ser debidamente validada previamente por el Instituto Nacional de Antropología e Historia y sus supervisores de obra, ya que sin dicha validación, no se procederá a realizar pago alguno, la cual deberá ser acompañada de la estimación correspondiente. Los pagos se realizarán en varias exhibiciones dependiendo de los avances y lo que comunique la supervisión de obra.

## Aprobación de proyectos de obra de restauración

El Centro INAH de cada estado en coordinación con las áreas centrales normativas correspondientes, optará por la mejor opción, informará a la aseguradora sobre el resultado de la evaluación del proyecto y del contratista o prestador de servicios postulante; si solamente existiera un postulante informará si éste reúne las cualidades para desarrollar el proyecto aprobado.

## Consideración final

Con las anteriores medidas se busca que se puedan rescatar los monumentos históricos afectados de manera pronta, lo cual se realizará a través de contratistas prestadores de servicios, pero con la supervisión del Instituto y de acuerdo con la legislación vigente; ya que el Instituto debe continuar con sus funciones además de encargarse de la atención a los daños, por lo que esta forma de intervención se considera que puede ser más eficiente.

*

Acciones de protección en San Jerónimo Doctor. Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca

*Imagen: Flor Irene Hernández Flores ©CNCPC, 2017.*

# Guía para elaborar un plan de rescate, traslado y resguardo de colecciones dentro de inmuebles en riesgo

Flor Irene Hernández Flores*, Rodrigo Ruiz Herrera* y Thalía Edith Velasco Castelán*

*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural
Instituto Nacional de Antropología e Historia



Resumen
La iniciativa para elaborar la guía que aquí se presenta, surgió a raíz de nuestra participación en las brigadas de atención al patrimonio cultural afectado por el sismo del 7 de septiembre del 2017, en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. Esta guía contiene una serie de recomendaciones para realizar el rescate y buen resguardo de bienes muebles e inmuebles por destino afectados o en riesgo de estarlo por las condiciones inestables del espacio que las alberga. La mayoría de las publicaciones que consultamos para construir el documento que aquí se presenta, están enfocadas a mitigar las afectaciones en el patrimonio cultural tras un desastre de origen natural o antropogénico, a partir de la prevención de los posibles daños. Estas publicaciones describen planes, sin embargo, en su mayoría son sugerencias y recomendaciones generales, y no encontramos en ellos un plan de rescate específico para colecciones.

Palabras clave
Rescate; traslado; resguardo; desastre; patrimonio cultural.

*Abstract*
*This document presents a guide for a rescue plan for collections affected by a disaster. The initiative began after our participation in the brigades to assess the cultural heritage affected by the earthquake of September 7, 2017, in the Isthmus of Tehuantepec, Oaxaca. This guide contains recommendations for the rescue and safeguarding of movable heritage and fixture in inmovables damaged or at risk. Most of the publications that we consulted to build this document are focused on mitigating the effects on cultural heritage after a natural or anthropogenic disaster by the prevention of possible damage. These publications describe plans. However, most of them contain only general recommendations, and there are not specific rescue plans for collections.*

*Keywords*
*Rescue; handling; storage; disaster; cultural heritage.*

La magnitud de las afectaciones al patrimonio que ocasionó el sismo del 7 de septiembre del 2017 con epicentro en Juchitán, Oaxaca requirió del apoyo y la colaboración con arquitectos y restauradores provenientes de otros estados. Ante esta contingencia, la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) envió un equipo de especialistas para apoyar al Centro INAH de ese estado. La primera acción que emprendió el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) se dirigió a realizar un censo de los bienes afectados en los poblados de Santo Domingo Tehuantepec y Juchitán de Zaragoza, así como atender reportes de la ciudadanía en comunidades alejadas de las cabeceras municipales de estos distritos.

El panorama de los primeros días de trabajo en la zona de desastre fue complejo, ya que las necesidades fueron muchas, el personal poco, y el tiempo para gestionar los primeros recursos económicos, limitado.[1] La principal demanda de la sociedad hacia el INAH en los primeros recorridos de inspección, fue el rescate de piezas históricas, tanto devocionales como obra expuesta en centros culturales. Esta exigencia no fue posible cumplirla inmediatamente por el daño estructural de los inmuebles, pues el acceso a muchos de ellos fue restringido por el personal de Protección Civil.

La Casa de la Cultura de Juchitán de Zaragoza –ubicada a un costado del templo de San Vicente Ferrer– fue uno de los inmuebles más afectados por el sismo. El reconocimiento social que tiene la colección de piezas arqueológicas[2] promovió que el municipio y la sociedad ejercieran presión para que el INAH realizara el rescate de las obras, éstas se protegieron *in-situ* en los días posteriores al sismo.[3] Situaciones como la anterior se replicaban en múltiples sitios de la región, pero el caso que nos llevó a plantear la necesidad de tener un protocolo para atender estas demandas fue la colección de la Casa de Cultura de Tehuantepec (exconvento de Santo Domingo) en Santo Domingo Tehuantepec, ya que existían factores para priorizar este caso[4] (Figuras 1 a 3).

El exconvento de Santo Domingo presentó colapso de la cubierta en distintos espacios del conjunto, incluyendo los accesos a las salas de exposición; asímismo, había desprendimientos de la pintura mural del claustro, factores que imposibilitaban el tránsito libre para realizar el rescate. El director de Patrimonio Edificado de Tehuantepec, el arquitecto Luis Mario Díaz Jiménez y el director de la Casa de Cultura de Tehuantepec, el licenciado Víctor Castán nos comunicaron su interés por el rescate de la colección arqueológica y otros bienes.



[1] Un gran número de municipios del estado de Oaxaca fueron declarados zona de desastre, lo cual implica que las afectaciones ocasionadas por el sismo, podrán ser atendidas con los recursos del Fonden (Fideicomiso del Fondo Nacional de Desastres). Para acceder a estos recursos, existen plazos muy cortos para presentar la información, por lo que fue necesario implementar un gran número de brigadas y grupos de trabajo que pudiesen realizar la identificación y cuantificación de daños, así como los presupuestos de las intervenciones de restauración.

[2] Estas piezas fueron donadas por el artista oaxaqueño Francisco Toledo. Comunicación personal con la restauradora del Centro INAH Oaxaca, Fanny Magaña, el 12 de septiembre del 2017.

[3] La extracción fue realizada por las restauradoras del Centro INAH Oaxaca, Fanny Magaña y Salem Ojeda, y por los arqueólogos Adriana Giraldo y Enrique Fernández, así como por el restaurador adscrito a la CNCPC Rodrigo Ruíz Herrera.

[4] Por un lado, el inmueble es un referente en la historia de la arquitectura de la región del Istmo. Fue uno de los primeros asentamientos de la orden dominica (edificado a partir de 1544) y una de las primeras regiones conversas de la Nueva España. En 1984, tras años de abandono, fue designado por el gobierno local como Casa de Cultura de Tehuantepec (INPAC, 2009: 6). Por otra parte, el centro cultural tiene una gran relevancia para la sociedad, al ser un espacio en el que se desarrollan actividades que conglomeran a diversos sectores de esta población.

Figura 1. Las acciones que se implementaron, paralelas a la realización del censo de daños, consistieron en el resguardo de obra afectada o en riesgo. Traslado de las piezas rescatadas del Templo de San Jerónimo Doctor en Tehuantepec, Oaxaca. *Imagen: Christian Chávez González, ©CNCPC, 2017.*

Figuras 2 y 3. Daños observados en la visita de inspección al exconvento de Santo Domingo, Tehuantepec, Oaxaca. A la izquierda, ala oeste del convento. A la derecha, colapso de bóveda en ala oeste, pasillo del 1er piso del convento. *Imágenes: Thalía Velasco Castelán, ©CNCPC, 2017.*

Se realizó una breve revisión bibliográfica con el fin de buscar lineamientos que ayudaran a dar una respuesta eficiente y precisa.[5] Se encontró un número considerable de libros y artículos sobre patrimonio inmueble afectado por sismos;[6] también se consultó el Programa de Prevención de Desastres en Materia de Patrimonio Cultural del INAH (PREVINAH),[7] pero no describen qué acciones deben de llevarse a cabo para rescatar una colección. Se consultó en campo el contenido del curso *Manejo de riesgos para instituciones con acervos patrimoniales,* impartido en la CNCPC por los restauradores Alejandra Odor y Gustavo Lozano, en sus contenidos se expuso un *plan d*etallado para el rescate de acervos bibliográficos afectados por inundación.[8] Nos pareció entonces pertinente proponer una guía en la que se describiera la información necesaria para el recate de una colección y que pudiese ser usada como protocolo de rescate en la región del Istmo (Figuras 4 y 5).

**Figuras 4 y 5.** Piezas arqueológicas. A la izquierda, sala de exposición, 1er piso del Ex Convento de Santo Domingo, Tehuantepec, Oaxaca. A la derecha, detalle de vitrina de la sala de exposición de artefactos arqueológicos, 1er piso exconvento de Santo Domingo, Tehuantepec, Oaxaca. *Imágenes: Thalía Velasco Castelán, ©CNCPC, 2017.*



[5] Para ello, requeríamos información específica sobre: ¿cómo entrar al inmueble?, ¿qué técnicas de extracción se recomendaban en caso de sismo? ¿qué documentación legal era importante tener?, ¿qué era lo más recomendable: dejar la colección en el sitio o buscar la forma de extraerla?

[6] En términos generales hablan sobre una metodología global de trabajo para enfrentar este tipo de desastres, pero no particularizan en un método para patrimonio mueble. Un ejemplo es el libro *Preparación para el manejo del patrimonio cultural mundial* de Herb Stovel (2003), donde plantea principios para dar respuesta y destaca la importancia de contar con un plan de emergencia; enfatiza que el conocimiento de ese plan llegue a todos los actores involucrados en el uso y protección de un inmueble histórico.

[7] En él se enuncia que será necesaria la conformación de brigadas para la elaboración de un programa de actividades con el fin de guiar las acciones a desarrollar (INAH, 2013). Asimismo describe una célula importante: la Brigada de Restablecimiento de la normalidad, quien tendrá que evaluar daños y, en su caso determinar la posibilidad de traslado de los bienes.

[8] El plan de acción estaba pensado en las tres etapas para la atención de emergencias: antes (prevención), durante (respuesta) y después de la contingencia (recuperación) Si bien la metodología, en general, puede aplicarse para otro tipo de acervos, está elaborado para atender las necesidades de un bien documental en un recinto específico.

Para construir el documento *Guía para elaborar un Plan de rescate, traslado y resguardo de colecciones dentro de inmuebles con riesgo de derrumbe,* se retomaron conceptos del curso anteriormente citado: *Manejo de riesgos para instituciones con acervos patrimoniales;* adecuando la información a las necesidades y problemáticas observadas en el Istmo de Tehuantepec. Es importante aclarar que consideramos que, para poder implementar una acción de rescate de un acervo, es necesario ajustar este plan a las condiciones de cada caso, planificar todas las acciones que se implementarán y organizar al personal que estará participando en el rescate.

## Guía para elaborar un plan de rescate, traslado y resguardo de colecciones dentro de inmuebles con riesgos de derrumbe[9]

### *Objetivo*

La presente guía tiene como objetivo establecer el procedimiento y las acciones que se necesitan realizar y describir el contenido e información que debe incluir el plan de rescate, para ejecutar de una manera eficiente y rápida el rescate, traslado y correcto resguardo de las colecciones.

### *Definiciones*[10]

Rescate: es el aseguramiento de bienes muebles e inmuebles por destino que se encuentran en riesgo dentro de inmuebles con derrumbes o susceptibles a éstos.

Traslado: es el movimiento que se hace de la(s) pieza(s) desde el lugar del siniestro hasta el lugar de resguardo.

Resguardo: es el espacio a donde se trasladan los bienes, el cual debe ser un lugar seguro y bajo custodia de un responsable.



### *Preámbulo*

Se deberá tomar en cuenta el tipo de acción a realizar con la puesta en marcha del plan de rescate, traslado y resguardo de colecciones. Estas acciones pueden ser de dos tipos, de **emergencia** o de **contingencia**.

Una acción de **emergencia** se considera cuando es inminente la pérdida de la colección, ya sea por un fenómeno natural, una consecuencia de éste o por una causa antropogénica.

Mientras que, en una **contingencia**, el plan se puede poner en marcha en condiciones de mayor control y calma (Quiroga, Stirling y Ramírez, 2011). De esta manera el tamaño del equipo, el plan a realizar y el tiempo de respuesta, obedecerá al tipo de acción requerida.

### *Consideraciones previas*

*Generalidades a tener presente en cualquier siniestro*

1. Antes de ingresar al inmueble, se debe esperar la evaluación realizada por el personal de Protección Civil o del comité de seguridad del lugar, quienes deberán efectuar una evaluación de los daños dentro del inmueble y determinar el riesgo en específico al cual se enfrentará el equipo de rescate. Se recomienda solicitar una autorización por escrito.

[9] El presente documento fue elaborado por Gonzalo Juvencio Fructuoso Hernández, Flor Irene Hernández Flores, Rodrigo Ruiz Herrera y Thalía Velasco Castelán.

[10] Las definiciones se establecieron a partir de la discusión y consenso de los autores, apoyados en el curso anteriormente citado.

2. Deben solicitarse las recomendaciones de ingreso y movimiento en el inmueble, así como el establecimiento de las zonas de seguridad y de los andadores para transitar y trabajar dentro del inmueble.

3. Para mantener contacto con las autoridades municipales, de Protección Civil, grupos de rescate y, en su caso, militares (Plan DN-III), se debe elaborar un directorio de teléfonos de protección civil y de emergencia en la localidad. Es recomendable también compilar los contactos de las autoridades municipales, autoridades eclesiásticas, mayordomía y otros grupos de importancia de la comunidad.

4. Elaborar un directorio de todo el personal involucrado en el rescate, incluyendo su tipo de sangre e información médica relevante, datos de contacto y si es posible datos del seguro médico.

5. Antes de intentar mover alguna pieza, debe recordarse que esta acción sólo puede realizarse enmarcada dentro de un plan de rescate, en el que se defina con toda precisión: personal, equipo, materiales y condiciones de ejecución de las acciones de rescate.

6. Verificar la existencia de algún inventario.

7. De ser posible trabajar en coordinación con otras áreas del INAH, dependiendo de los tipos de materiales que se necesiten trasladar. En función de los requerimientos y disponibilidad de personal, se podrán incorporar arqueólogos, antropólogos, arquitectos o cualquier otro especialista que pueda tomar parte de manera importante para la elaboración del Plan y se encuentran en la zona del siniestro.

8. El personal que vaya a participar en el rescate deberá recibir:

    - La asesoría necesaria en la elaboración del plan de rescate.
    - Asistencia para realizar trabajos con la comunidad.
    - Apoyo para la realización de posibles trabajos específicos para el rescate de las obras.
    - Uniforme, chaleco o alguna prenda distintiva que permita de manera rápida poder identificar al personal que va a estar colaborando en las acciones de rescate.
    - Portar credencial que acredite al personal como parte del INAH.

### *Contenido del plan de rescate*

El Plan presentará una descripción detallada del personal requerido, documentación, equipo, materiales y condiciones para su ejecución, de manera ideal, priorizará la elección de perfiles adecuados para llevar a cabo las acciones de rescate, traslado y resguardo de la colección.

*Fase de organización y planeación del rescate*

1. Determinar el lugar al que se trasladarán las obras rescatadas y que permanecerán bajo custodia (Feilden, 1987: 30).[11] En caso de que las obras estén en culto, considerar la adecuación de un espacio donde pueda seguir siendo venerada la imagen principal.

[11] El autor menciona en esta publicación que es necesario considerar dentro de los preparativos para atender una emergencia lugares para resguardo de obra y equipo de reserva en los centros destinados a recibir a los bienes muebles y que los sitios deberán estar a 100 km del área de desastre, como mínimo.

2. Inspección del lugar de resguardo. Se verificará que el lugar destinado, esté disponible para la recepción de la colección rescatada.

3. Establecimiento de la *zona de reunión* o espacio de tránsito. A este lugar se trasladará la colección después de haber realizado la extracción del inmueble siniestrado. La colocación de los bienes en este lugar se realiza para agilizar el proceso de rescate de la obra, para poder efectuar con más detenimiento el registro puntual de cada pieza, su embalaje y etiquetado (el cual deberá incluir: fecha de embalaje, nombre de la población, nombre del inmueble, nombre de la pieza, fecha y tipo de siniestro, responsable del movimiento de obra, número de pieza y estado de conservación, pudiendo incluir alguna nota).

4. Identificar a un responsable de la colección, que será elegido en coordinación con la comunidad o grupo social propietaria o custodia de la colección, y que será la responsable del acervo.

5. En función de las acciones que se vayan a ejecutar, y del número de personas involucradas, se deberán de conformar las siguientes comisiones dirigidas por un responsable:[12]

5.1. Comisiones de Organización Previa a la ejecución

- Comisión de evaluación: Se encargará de conseguir la documentación completa con la que se determinarán las condiciones del inmueble (planos, levantamientos arquitectónicos, fichas), así como el tipo de colección contenida dentro de éste. Hará las consideraciones de la problemática en la que se encuentra la colección dentro del inmueble siniestrado y determinará las técnicas de extracción y movimiento; así como el equipo y herramienta a utilizar.
- Comisión de seguridad: Se encargará de tener y poder suministrar los números de emergencia, así como los datos de cada miembro del equipo. Establecerá (retomando la información y recomendaciones de protección civil) las rutas de emergencia a seguir durante la puesta en marcha del Plan, incluyendo la ruta de traslado de la colección. Así como el acordonamiento del perímetro de las zonas de operación. Además, deberá asegurarse del suministro de alimentos, líquidos y botiquín.
- Comisión de insumos: Se encargará del suministro del material y equipo necesario para la realización de cada operación ejecutada dentro del plan de rescate, traslado y resguardo de obras. Deberá también asegurarse de la adquisición del equipo personal para cada uno de los participantes en el rescate (casco, guantes, mascarilla, lentes de protección goggles y overoles, entre otros).

5.2. Comisiones ejecutoras del Plan de rescate

- Líder de respuesta: Se encargará de coordinar todas las acciones antes durante y después de la extracción de las colecciones. Es el que está encargado de comunicarse con los miembros de la comunidad o grupo social con quien esté relacionada la colección.

[12] Estas comisiones fueron tomadas del curso impartido por Manejo de Riesgos para instituciones patrimoniales (2017), a cargo de Alejandra Odor y Gustavo Lozano.

- Comisión de rescate: Se encargará de entrar al inmueble y extraer la obra, debe tener conocimientos generales en el manejo de bienes culturales y en este caso conocer el tipo de colección que se estará rescatando y su ubicación dentro del inmueble. Ellos definirán técnicas de extracción y movimiento. Así como el equipo y herramienta a utilizar.
- Comisión de registro fotográfico: Se encargará de registrar fotográficamente cada bien, así como los procesos de rescate, traslado y resguardo de obra.
- Comisión de registro escrito: Se encargará de la elaboración de fichas, inventario, redacción de actas, además de un pequeño informe que describa todas las acciones realizadas en los procesos de rescate, traslado y resguardo de obra. Se recomienda que dentro de este equipo se seleccione un encargado para realizar el registro[13] de cada uno de los objetos a rescatar y otro para el inventario de lo que contiene cada una de las cajas.

6. Adquirir el equipo de seguridad, los materiales y herramientas que se requerirán para implementar el rescate y el traslado.

7. Evaluar un programa de prioridades de atención, en función del valor, importancia y riesgo del patrimonio, según el diagnóstico hecho dentro del inmueble. Estableciendo una relación entre valor y riesgo. Es decir, entre la pieza o grupo de piezas más importantes de la colección y el riesgo de realizar el rescate dentro del edificio colapsado. Se deben seleccionar las piezas a rescatar y, de ser posible, las problemáticas en que se encuentra cada pieza en contingencia. En esta acción deben participar el Líder de respuesta y la Comisión de evaluación.

8. Involucrar a los grupos sociales que interactúan con el patrimonio cultural en cuestión, para difundir las acciones de rescate, ya que a menudo éstos son los custodios y consumidores responsables de recibir las piezas o colecciones rescatadas. De ser necesario, se efectuará la adecuación de las condiciones del lugar de resguardo.

9. Preparar la documentación correspondiente al rescate:
   - Inventario de la obra
   - Acta de hechos
   - Acta de recepción de obra en custodia (ya sea por la comunidad o por una autoridad municipal).
   - Inventario de obra rescatada y registro completo de la obra.
   - Plano o esquema del lugar en el cual se encuentra la obra y al que se trasladará la colección.

10. Elaborar el plan específico de rescate de obra(s) dentro del inmueble, una ruta crítica y/o cronograma detallado de las acciones a implementar, en el que se describan de manera pormenorizada las acciones, personal, tiempos, materiales que se requieren, así como las fases o etapas que se considera deberán ejecutar. Este plan debe considerar

[13] En el siguiente apartado se describirá qué información debe ser registrada.

las características de la(s) obra(s) como, relevancia cultural, tamaño, problemáticas particulares (de acceso, de las condiciones y de los materiales, entre otras) y su ubicación. En la elaboración del plan se recomienda participen el Líder de respuesta, la Comisión de rescate, la Comisión de evaluación y la Comisión de suministros.

11. Elaborar una lista y asignación de responsabilidades del personal, quienes desempeñarán diferentes funciones durante el proceso de rescate. Todo el personal debe saber cuál es su función, así como las responsabilidades que tiene para el buen desempeño del equipo.

12. Revisar el esquema y/o planta(s) del inmueble. Identificando las zonas donde se encuentran las piezas susceptibles de ser rescatadas. En esta tarea deberán participar el Líder de respuesta y la comisión de evaluación.

13. En función del grado de afectación que tenga el inmueble, se establecerá el procedimiento de rescate. Si las condiciones lo permiten, el registro de cada uno de los bienes puede hacerse dentro del inmueble; por el contrario si la recomendación de Protección civil es sacarlo lo más pronto posible, se aconseja únicamente tomar una foto y sacar el objeto para proceder a hacer el registro o inventario fuera del inmueble, en la zona de reunión.

*Fase de ejecución: Rescate, traslado y resguardo*

Si bien la idea de la elaboración del plan es que las acciones se apeguen a éste, debe considerarse que pueden realizarse algunas adecuaciones en función del contexto y los eventos que sucedan. Es importante subrayar que el cambio de planes no debe obedecer a una inquietud personal o a un olvido del protocolo, sino que debe discutirse y acordarse entre los responsables o líderes de las comisiones de rescate.



Con un día de antelación al rescate, deberá convocarse a una reunión de las comisiones para la puesta a punto del plan de rescate, traslado y resguardo de colecciones. En ella se ajustan los últimos pormenores, previo el inicio de las acciones de rescate de la colección; asimismo se deberá de repartir a todo el personal copias de la planta del inmueble, en el que se señalen: la ubicación de las colecciones o de las obras susceptibles de ser rescatadas, las posibles rutas de tránsito y las zonas de seguridad dentro del inmueble.

*Rescate*

1. Antes de ingresar al inmueble, debe realizarse una reunión con el personal integrante del equipo de trabajo, para asegurar que todos cuenten con la información necesaria, equipo de seguridad y materiales establecidos para realizar sus actividades.

2. Repasar con todo el personal la ruta de traslado de la colección, así como la identificación de cada una de las zonas y rutas designadas.

3. Si existe inventario, usarlo como referente para identificar y registrar el traslado de los bienes. En caso de no contar con el inventario, elaborar uno durante el proceso de rescate.

4. Ingresar al inmueble de acuerdo con las observaciones establecidas por Protección Civil, y con el equipo de seguridad básico (casco, guantes, mascarilla, goggles, overoles, etc.), y demás equipo para realizar el rescate.

5. El personal debe recordar en todo momento el no alterar en la medida de lo posible el contexto del siniestro.

6. Implementar el plan de rescate, traslado y resguardo de obras.

   - Se recomienda incorporar en el equipo de rescate al responsable de la colección o, al menos, un miembro de la comunidad o grupo social a la que pertenezca la colección. Si bien no es necesario que esa persona realice acciones de traslado, es importante que esté al tanto del trabajo realizado y que valide las acciones que se implementan.
   - El encargado del registro debe elaborar una bitácora en la que registre todas las acciones, levantando al final de este registro un acta de hechos.
   - El encargado del registro fotográfico deberá documentar de manera general el estado en el que se encontraba cada uno de los espacios, así como cada uno de los bienes que se vayan a mover (fotografías generales y de detalles).
   - Un miembro del personal de rescate deberá estar encargado de realizar el registro de cada uno de los objetos que se están rescatando.
   - Si las condiciones lo permiten, puede hacerse un registro simplificado de cada uno de los bienes que se van a mover (en una tabla) en el espacio en el que se encuentran. Sin embargo, si las condiciones del inmueble no son del todo estables y es urgente sacar los bienes, se recomienda tomar una fotografía, asignar un número al objeto, apuntarlo en la lista de movimiento y proceder al traslado.
   - El tipo de material y sus dimensiones dictarán la forma en la que sea trasladado el bien. Si las dimensiones, materiales y estado de conservación de la colección lo permiten, podrían colocarse una o varias piezas en un contenedor, para realizar el traslado y que permita fluidez para sacarlo del inmueble.
   - Las obras deberán llevarse a la zona de reunión establecida. Allí se realizará el registro puntual de cada pieza y el embalaje, según lo permitan las condiciones del lugar.
   - El embalaje provisional se realizará para el traslado de la obra o para su posterior almacenamiento.[14]
   - Las cajas o contenedores deberán estar numeradas.
   - El encargado del registro del embalaje, deberá (ya sea en el interior o en el exterior del inmueble) elaborar un inventario de lo que se va guardando en cada una de las cajas de embalaje.
   - Se recomienda que al finalizar el embalaje el personal responsable de la colección firme el inventario elaborado.
   - Asimismo se sugiere fotocopiar este inventario por triplicado. Una de las copias debe estar pegada a la caja, otra la deberá guardar el custodio de la colección, y otra deberá enviarse al archivo del INAH correspondiente (del Centro INAH del estado o de la CNCPC).

[14] El embalaje deberá considerar los siguientes aspectos: *1)* Forma, dimensiones, peso y volumen del objeto que se va a embalar, *2)* Destino, duración del traslado y medio de trasporte, *3)* Facilitar los procesos de desempaque de las obras, y *4)* Estabilidad de los materiales (en la medida de los posible sin tintes, sin colorantes, sin adhesivos, libres de ácido, inoxidables y resistentes a la humedad) (Ministerio de Cultura, 2015: 34-42).

*Traslado*

1. Una vez embalada toda la colección, se deberá proceder a levantar el acta de recepción de obra, así como el registro detallado de cada una.

2. Se deberán trasladar los bienes al sitio al cual se acordó realizar el resguardo.

3. Es importante observar que durante el traslado, deben estar presentes el líder de respuesta, el encargado del registro, así como el custodio de la colección.

4. Es importante registrar fotográficamente todo este proceso.

*Resguardo*

1. La colección deberá ser colocada en el espacio de resguardo que fue acordado con los actores involucrados.

2. El lugar de resguardo debe cumplir con algunas condiciones básicas para asegurar su conservación.[15] Allí se deberá de levantar el acta de entrega-recepción de obra, la que deberá ser firmada por el custodio o responsable de la colección, el líder de respuesta, y tantos testigos como se considere necesario.

3. El custodio deberá de contar con una copia del inventario (que se levantó en la etapa del almacenaje).

4. Debe realizarse un registro fotográfico de la colección acomodada en el nuevo espacio para el archivo del INAH.

5. Monitoreo y seguimiento a corto mediano y largo plazo. Es el proceso donde se da seguimiento al resguardo de la colección estableciendo así:
   - A corto plazo, el buen estado de la colección en el lugar de resguardo.
   - A mediano plazo, el diseño del posible lugar de destino permanente de la colección.
   - A largo plazo, el traslado de la colección a un lugar de resguardo permanente, priorizando su lugar de origen, si las condiciones contextuales así lo permiten.

## Consideraciones finales

La guía establece actividades generales para la organización y logística de grupos de rescate de patrimonio cultural, en inminente riesgo o en contingencia. El plan específico para el rescate de una colección en particular, deberá tomar en cuenta las características y contexto del acervo a preservar. Asímismo, debe señalarse que la preparación y los conocimientos de extracción que debe tener el personal que realizará el rescate, obedecerán al tipo de respuesta requerida según el fenómeno que provocó el desastre.

[15] Siendo un lugar amplio que pueda albergar el tamaño de la colección. Seco y con suficiente iluminación y ventilación. Y por último que cuente con las medidas de seguridad que garanticen la salvaguarda de la colección. Que la puerta tenga un candado, cuya llave sólo la tenga el responsable de la obra, que no sea un lugar muy transitado.

Respecto a la colección del exconvento de Santo Domingo, quisiéramos aclarar que, si bien la colección actualmente se encuentra resguardada, no se logró ejecutar el rescate de las colecciones. Como esta guía lo establece, es necesario asegurar la estabilidad del inmueble, que a su vez garantice la integridad del personal;[16] por ello fue necesario esperar a que se realizara el apuntalamiento en la fase de Apoyos Parciales Inmediatos (Apin) del Fondo Nacional de Desastres Naturales (Fonden). Estas acciones fueron asignadas y realizadas por la empresa TARES, quienes -bajo la supervisión del INAH- también embalaron la colección y la trasladaron al Arzobispado de Tehuantepec.[17]

Si comparamos la gravedad de la situación del Istmo de Tehuantepec (el cual fue un siniestro que afectó a un espacio geográfico amplio, con un nivel de afectación severo y múltiples actores pidiendo asesoría), con el entorno de un museo o archivo en contingencia (con un contexto acotado), intuimos que en el segundo escenario es más fácil tener un control de la respuesta, así como realizar acciones más sistematizadas.

Para mitigar los daños de eventos naturales de gran magnitud, como los sismos del 7 y 19 de septiembre de 2017, es indispensable establecer un plan de acción con prioridades de atención para que, en consecuencia, nuestras acciones sean más eficientes.[18]

Si bien los que redactamos este documento no lo aplicamos, nos pareció importante concretar nuestra iniciativa y difundirla, para que la comunidad de restauradores y personal vinculado con el cuidado del patrimonio cultural, la enriquezca y pueda ser un documento que guíe las acciones en futuros escenarios de desastre. Los eventos y su impacto son dinámicos; de allí que los documentos, planes y protocolos deban estar en continua revisión y adaptación.[19]

*

Agradecimientos
Agradecemos a nuestros compañeros de brigada[20] que participaron y continúan dando atención en las zonas donde el patrimonio cultural fue afectado por los sismos del 7, 19 y 23 de septiembre del 2017. En especial agradecemos al restaurador Gonzalo Fructuoso Hernández, quien participó en la elaboración del Plan de rescate y quien aportó su valiosa experiencia.

[16] Protección civil no autorizó el acceso al inmueble por las condiciones de deterioro del exconvento, sumadas a las numerosas réplicas del sismo que podían ocasionar un nuevo colapso en el conjunto conventual.

[17] Comunicación personal con el arquitecto Christian Alberto Chávez González, el 18 de enero del 2018.

[18] La respuesta ante el desastre fue inmediata y particular, no se pensó en acciones a nivel regional, sólo en cubrir necesidades inmediatas.

[19] Dulce Grimaldi, *Conceptos básicos para el manejo de desastres en patrimonio cultural*, Curso-taller impartido en la CNCPC-INAH, febrero 2018, Ciudad de México. Es importante que los trabajadores de la cultura en nuestro país comencemos a tomar conciencia de la importancia que tiene saber responder y organizar una estructura de respuesta ante un siniestro sea en un archivo, museo o un desastre a nivel regional. Esta debilidad debe ser tomada en cuenta en la actualización profesional del personal del INAH.

[20] César González, Christian Chávez, David Torres, Salem Ojeda y Fanny Magaña (INAH).

## Referencias


Archivo General de la Nación (2016) *Plan de contingencia para el rescate de acervos documentales históricos afectados por inundaciones*, México, Dirección del Archivo Histórico Central, Secretaría de Gobernación [pdf], disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/58700/PlanContingenciaInundaciones.pdf> [consultado el día 7 de mayo de 2018].

Archivo General de la Nación (2016) *Plan de contingencia para el rescate de acervos documentales históricos afectados por incendios*, México, Dirección del Archivo Histórico Central, Secretaría de Gobernación [pdf], disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/54117/PlanContingenciaIncendios.pdf> [consultado el día 7 de mayo de 2018].

Conaculta-INAH (2003) *Programa de prevención de desastres en materia de patrimonio cultural*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Departamento de Estudios Históricos e Investigación, Inpac (2009) "Trabajos de conservación de dos exconventos dominicos de Oaxaca: Santiago Apóstol, Cuilapan de Guerrero y Santo Domingo, Tehuantepec", *La Gaceta del Instituto del Patrimonio Cultural* (14), mayo-julio de 2009: 3-7 [en línea], disponible en: <http://www.inpac.oaxaca.gob.mx/wp-content/uploads/2017/05/GACETA-14.pdf> [consultado el 13 de noviembre de 2018].

Feilden, sir Bernard M. (1987) *Entre dos terremotos: los bienes culturales en zonas sísmicas*, trad. Juana Truel, Lima, ICCROM-Getty Conservation Institute [documento electrónico], disponible en: <http://d2aohiyo3d3idm.cloudfront.net/publications/virtuallibrary/0892361808.pdf> [consultado el 10 de junio de 2018].

Instituto Nacional de Antropología e Historia (2013) *Programa de Prevención de Desastres en Materia de Patrimonio Cultural (PREVINAH)* [pdf], disponible en: <http://www.mener.inah.gob.mx/archivos/Programa_previnah_2013.pdf> [consultado el 10 de junio de 2018].

Ministerio de Cultura (2015) *Guía para la manipulación, embalaje, transporte y almacenamiento de bienes culturales muebles*, Bogotá, El Taller editorial [pdf] disponible en: <http://www.mincultura.gov.co/areas/patrimonio/publicaciones/Documents/Gu%C3%ADa%20Manipulación%20final.pdf> [consultado el 10 de junio de 2018].

Quiroga A., Kelly, Stirling R., Michelle y Ramírez R., Jessica (2011) *Plan de contingencia y Plan de emergencia* [blog] 21 de marzo 2011, disponible en: <http://precoinprevencion.com/wp-content/uploads/2015/04/Qué-diferencia-hay-entre-un-Plan-de-Emergencia-y-un-Plan-de-Autoprotección.pdf> [consultado el 30 de abril de 2018].

Sánchez, Arsenio (2000) *Manual de planificación y prevención de desastres en archivos y bibliotecas*, Madrid, Fundación MAPFRE y Fundación Histórica Tavera.

Stovel, Herb (2003) *Preparación para el manejo de patrimonio cultural mundial en riesgo*, República Dominicana, ICCROM-UNESCO.

Stovel, Herbert S. (2009) *Gestión de la preparación ante el riesgo* (módulo 3), La Habana, Cuba: UNESCO, [pdf], disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002170/217016s.pdf> [consultado en mayo de 2018].

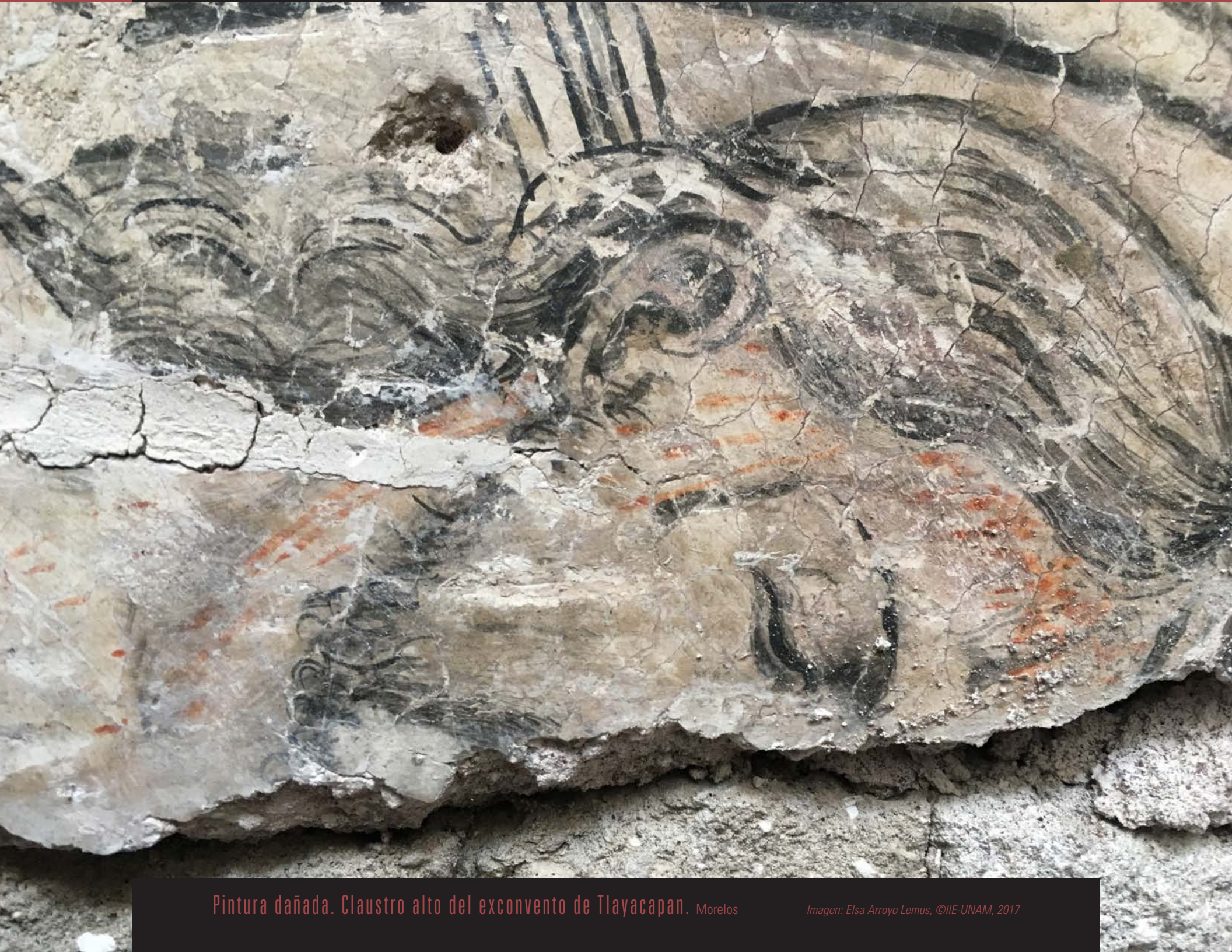
UNESCO (2014) *Gestión del riesgo de desastres para el Patrimonio Mundial. Manual de referencia*, París, UNESCO, ICOMOS, IUCN, ICCROM.


## Comunicación personal


Grimaldi, Dulce María (2018) *Conceptos básicos para el manejo de desastres en patrimonio cultural*, Curso-taller impartido en la CNCPC-INAH, México.

Hernández, Flor Irene (2018) Entrevista realizada a Christian Alberto Chávez González el 18 de enero de 2018, CNCPC-INAH, México.

Odor, Alejandra y Lozano, Gustavo (2017) "Manejo de riesgos para instituciones con acervos patrimoniales", Curso impartido en la CNCPC-INAH, México.



Pintura dañada. Claustro alto del exconvento de Tlayacapan. Morelos

*Imagen: Elsa Arroyo Lemus, ©IIE-UNAM, 2017*

# Investigar para preservar: rescate de la pintura mural conventual en Tlayacapan y Totolapan tras el sismo del 19 de septiembre de 2017

Elsa Arroyo Lemus*, Mónica Zavala Cabello** y Leonardo Varela Cabral**

*Instituto de Investigaciones Estéticas
**Posgrado en Historia del Arte, Facultad de Filosofía y Letras
Universidad Nacional Autónoma de México



Resumen
Los 14 conventos patrimonio mundial pertenecientes a la ruta del volcán Popocatépetl resultaron severamente dañados por el potente sismo que sacudió la región el 19 de septiembre de 2017. El objetivo de este artículo es presentar el *Proyecto de rescate de la pintura mural en los conjuntos conventuales de la ruta de los volcanes* que fue organizado desde el Instituto de Investigaciones Estéticas de la Universidad Nacional Autónoma de México para la recuperación, registro y almacenamiento de los murales del siglos XVI desprendidos en diez conventos ubicados en el estado de Morelos (Declaratoria UNESCO 1994). En sus tres primeras etapas, esta iniciativa de carácter experimental ha abarcado los conjuntos de San Juan Bautista Tlayacapan y San Guillermo Totolapan. En este artículo se describe el proceso mediante el cual un grupo interdisciplinario de académicos y estudiantes de la UNAM diseñaron e implementaron una estrategia de trabajo post-temblor que permitió la salvaguarda de los murales colapsados. La iniciativa se plantea como una propuesta de rescate de fragmentos de pintura mural tras una situación de emergencia que evidencia la importancia de abordar acciones conjuntas desde las distintas instituciones e instancias comprometidas con el patrimonio cultural.

Palabras clave
Sismos; pintura mural; conventos agustinos; conservación; salvaguarda.

*Abstract*
*The World Heritage architectural ensemble of 14 convents located on the slopes of the Popocatepetl volcano was severely damaged by the earthquake of September 19th, 2017. This paper presents the* Proyecto de rescate de la pintura mural en los conjuntos conventuales de la ruta de los volcanes*, organized by the* Instituto de Investigaciones Estéticas, Universidad Nacional Autónoma de México *to perform the rescue, documentation, organization and storage of the 16th-century mural paintings that collapsed in ten monasteries situated in the state of Morelos (1994 UNESCO Nomination). Throughout its three first stages, this experimental initiative has focused on the convents of San Juan Bautista Tlayacapan and San Guillermo Totolapan. The article describes the work of an interdisciplinary group of academics and students from UNAM, who designed and carried out an emergency post-earthquake strategy, which allowed the safeguard of the fragments of mural paintings. The initiative is articulated as a response in emergency conditions for the protection of fragmented murals that brings light to the importance of addressing conjunct actions from the different institutions and sectors committed with cultural heritage in order to guarantee its preservation.*

*Keywords*
*Earthquakes; mural paintings; Augustinian convents; preservation; recovery.*

Los exconventos agustinos de San Juan Bautista Tlayacapan y San Guillermo Totolapan, ambos ubicados en el actual estado de Morelos, son dos casos relevantes de inmuebles históricos severamente dañados por el sismo del 19 septiembre de 2017. Las dimensiones del daño sufrido y las dificultades para su rescate y conservación integral reflejan una necesidad apremiante de conocerlos mejor para valorarlos adecuadamente y saber cómo preservarlos en su carácter de testimonio y de cultura material. Es notable que ninguno de estos monumentos haya sido estudiado de manera interdisciplinaria. Las investigaciones sobre ellos son pocas y no existen proyectos a corto, mediano y largo plazo para su mantenimiento, uso y disfrute por parte del público visitante, la comunidad a su alrededor y los especialistas vinculados al patrimonio cultural (Figura 1).

**Figura 1.** Templo del exconvento de San Juan Bautista Tlayacapan después de los trabajos de apuntalamiento. *Imagen: Arturo Magdaleno Chapa, Posgrado en rehabilitación del patrimonio arquitectónico, ©UNAM, 2018.*

Las fechas de construcción del convento de Tlayacapan se sitúan entre 1555 y 1565 (Kubler, 2011: 630).[1] La decoración mural en su interior debió realizarse hacia las décadas de 1570 y 1580, al igual que ocurrió con otras fundaciones agustinas en el centro de México (Favrot, 1993: 45-47). Manuel Toussaint afirma que en 1572 el edificio ya estaba concluido y que:

> *lo más notable del monumento es su templo, de enormes proporciones, con su espadaña al frente, y el claustro que adopta una forma cara a los agustinos, y que consistió en desplantar las pilastras exteriores con un perfil aguzado, de manera que recuerda una proa de navío o el tajamar que se observa en los contrafuertes de los puentes antiguos* (Toussaint, 1990: 47).

Por su parte, el conjunto de Totolapan fue concluido, de acuerdo con Kubler (2011: 630), a mediados de 1545, como resultado del traslado que los agustinos habían emprendido desde 1536, tras la pérdida de Ocuituco, el que fuera su primer puesto misionero en la Nueva España. Para Toussaint, se trata de un "edificio heterogéneo en que no es fácil marcar las partes primitivas. El claustro, obra ruda, de sabor popular, parece datar de la segunda mitad del siglo XVI. El templo es quizá posterior" (Toussaint, 1990: 46).

Sin duda, los autores citados son referentes ineludibles para la valoración de estos conjuntos. Especialmente, la publicación que hiciera Kubler, en 1948, de su ya clásico estudio *Arquitectura mexicana del siglo XVI,* donde, de acuerdo con consideraciones acerca del tamaño de la nave, riqueza y profusión de decorados, etcétera, se les enlista dentro de la categoría de "monumentos de segunda clase" (Kubler, 2011: 69).



Desde entonces a la fecha, la visión establecida por este autor sigue prevaleciendo y reclamando una mayor profundización en el entendimiento, entre otros componentes, de los elementos y procesos artísticos involucrados en dichos conjuntos arquitectónicos y su ornamentación.[2] Aspectos tan importantes como la datación y la descripción pormenorizada de las características materiales y simbólicas de su pintura mural, incluyendo el análisis detallado de los programas iconográficos, de sus técnicas de manufactura desde una visión comparativa con otras fundaciones de la misma región, así como los procesos de intervención a los que han estado sujetos a lo largo del tiempo, permanecen inexplorados.

Lo anterior a pesar de que, en los casos de Tlayacapan y Totolapan, su pintura mural se consideró en buena medida relevante para que en 1994 la UNESCO incluyera ambos edificios dentro de la lista de 14 monumentos ubicados en los estados de Morelos y Puebla con declaratoria de Patrimonio Mundial Cultural, clasificados como "Primeros monasterios del siglo XVI en las laderas del Popocatépetl" (UNESCO, 1994). Tal clasificación, evidentemente sustentada en el valor histórico de los conjuntos, dice poco acerca de sus cualidades artísticas.

---

[1] George Kubler usa como fuentes principales a J. de Grijalva (1924-1930) y la reunión de textos de Luis García Pimentel (1903-1907).

[2] Por ejemplo, Leonardo Meraz Quintana reitera la valoración cuantitativa y comparativista, cuando describe el exconvento de Tlayacapan como "uno de los conjuntos monásticos mayores y mejor construidos de la zona (...) contando con una fachada principal inscrita en un rectángulo de aproximadamente 14 metros de ancho por 23 metros de alto, culminada en una espadaña de 6 metros" (Meraz, 2017: 86).

El 19 de septiembre de 2017 un fuerte movimiento telúrico sacudió el centro de México (7.1 grados en la escala de Richter). El sismo se originó dentro de la placa oceánica de Cocos, a mayor profundidad en el interior del continente y más cerca de estados como Morelos, Puebla y Tlaxcala, que en el último siglo no habían experimentado un desastre de la misma magnitud –sin querer decir con ello que este tipo de sismo haya sido extraordinario– (Amador, 2017).

Después del 19 de septiembre de 2017 y una vez conscientes del enorme daño producido por el terremoto cuyo epicentro se localizó 12 km al sureste de la localidad de Axochiapan, Morelos (SSN,2017) decidimos ayudar a la evaluación del nivel e impacto de las afectaciones en los monumentos históricos. Este artículo tiene como objetivo compartir el origen y planteamiento de un proyecto experimental, surgido en condiciones de emergencia post-temblor, el cual se desprendió de la necesidad apremiante que plantea la investigación integral de los conjuntos conventuales, desde una perspectiva interdisciplinaria y contemporánea (Figura 2).

Figura 2. El claustro del exconvento de San Guillermo Totolapan después del sismo del 19 de septiembre de 2017. *Imagen: Elsa Arroyo Lemus, ©IIE-UNAM, 2017.*

## Planteamiento del proyecto

En octubre de 2017, una vez que la atención de las brigadas y de la sociedad civil demostró una vez más su solidaridad hacia la gente afectada, tanto en la ciudad de México como en los otros siete estados más dañados por el movimiento, un grupo de académicos del Instituto de Investigaciones Estéticas (IIE) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) se reunió para discutir las acciones que se podrían generar como respuesta a la contingencia en la que se encontraba el patrimonio histórico y cultural del país.

En primera instancia, resultaba importante entender y dimensionar los daños y sobre todo, delimitar el patrimonio cultural de una región específica que pudiera abarcarse en el menor tiempo posible y con la mayor efectividad. Así, se tomó la decisión de enfocarse en los 14 conventos que conforman la llamada "ruta de los volcanes" en los estados de Morelos y Puebla. Durante los meses de octubre a noviembre, desde el IIE se conformaron y organizaron brigadas de inspección, levantamiento de datos y registro fotográfico.[3] Estas visitas permitieron capturar imágenes sobre el desastre, así como analizar y jerarquizar el grado de deterioro en cada uno de los inmuebles afectados, algunos de los cuales se encontraban en franco riesgo de colapso. Un aspecto que llamó fuertemente la atención de los brigadistas fue la destrucción de los programas murales del siglo XVI.

A la par de la documentación in situ, se realizó un trabajo de investigación y catalogación de las fotografías históricas y fuentes secundarias que forman parte del Archivo Fotográfico Manuel Toussaint y de la Biblioteca Justino Fernández, información que actualmente conforma una base de datos en internet que, una vez que haya terminado de procesarse, se hará de consulta abierta.



Se observó que los inmuebles de San Juan Bautista Tlayacapan y San Guillermo Totolapan, particularmente, resultaron con gravísimas afectaciones en su estructura arquitectónica: la bóveda de la iglesia de Tlayacapan estaba en riesgo de derrumbe total debido a la apertura de tres fracturas que corrían de manera longitudinal a la nave y al colapso parcial de su tercer tramo, además de que una grieta había atravesado diagonalmente la portada, colapsando la ventana del coro y el centro de la espadaña. En Totolapan, tanto la cúpula del presbiterio como la crujía poniente del claustro alto se vinieron abajo, dejando inestable la estructura de la bóveda de la nave de la iglesia y de los corredores del claustro. Aunado a los severos daños estructurales, en ambos conventos se encontraron importantes áreas de pintura mural derruida, fragmentada, en riesgo de desprendimiento o francamente tirada en el piso. Este problema se identificó como una situación que reclamaba un trabajo conjunto con las instituciones encargadas de la conservación del patrimonio cultural.

A partir de ello, se planteó el *Proyecto de rescate de la pintura mural en los conjuntos conventuales de la ruta de los volcanes*, con el objetivo de investigar, rescatar, registrar, catalogar y almacenar la pintura mural colapsada y fragmentada en los conventos patrimonio mundial. En su origen el proyecto incluyó diez conventos y se planteó en varias etapas entre 2017 y 2018, partiendo de un modelo similar al que se realiza durante los salvamentos arqueológicos.[4]

---

[3] Entre el 17 de octubre y el 17 de noviembre se hicieron ocho visitas de inspección y registro fotográfico en los conventos patrimonio mundial de los estados de Puebla y Morelos. Los participantes de la brigada de registro fueron: Martha Fernández, Eumelia Hernández, Yareli Jáidar, Ricardo Alvarado, Laura González, Cecilia Gutiérrez, Clara Bargellini, Renato González y Elsa Arroyo del IIE; así como Alejandra González Leyva de la Facultad de Filosofía y Letras; y Gerardo Guízar Bermúdez de la Facultad de Arquitectura, UNAM.

[4] Los diez conventos seleccionados en orden de prioridad fueron: San Juan Bautista Tlayacapan; San Guillermo Totolapan; Santo Domingo de Guzmán Oaxtepec; Inmaculada Concepción Zacualpan de Amilpas; Santiago Apóstol Ocuituco; San Matías Apóstol Atlatlauhcan; Santiago Matamoros Huaquechula; San Agustín Jonacantepec; San Francisco Tlalquiltenango y Asunción de Nuestra Señora Yautepec.

## Metodología y ajustes al proyecto inicial

El plan de acción a realizar se diseñó considerando dos aspectos generales: por una parte, la investigación y el levantamiento arquitectónico de los daños, por otra, el registro y el almacenamiento de la pintura mural. El planteamiento metodológico se enfocó principalmente en la ejecución de un registro sistemático, a partir del cual se ubicara con precisión el lugar del que procedían los conjuntos de fragmentos. Además, se dio prioridad a garantizar que los materiales se resguardaran de manera ordenada y estable por tiempo indefinido, tomando en cuenta que su restitución en los espacios conventuales será un proceso paulatino.

Respecto a la fase de investigación, el proyecto planteó diversas líneas de trabajo:

1. Previo a la realización del trabajo en campo, se llevó a cabo una fase de investigación en archivo para recopilar material fotográfico relacionado con los murales, así como documentos y planos arquitectónicos de cada conjunto conventual, referencias que serán de utilidad para cotejar la presencia y ubicación de las pinturas, así como para generar un dictamen del estado de conservación, junto con un nuevo levantamiento arquitectónico y de deterioros para cada una de las zonas con desprendimientos de pintura mural.

2. Se estableció un sistema de registro y catalogación de los fragmentos desprendidos de pintura mural mediante fichas que permitieran describir y vincular, de manera estandarizada, la ubicación de los murales desprendidos en su contexto arquitectónico, así como las características formales y materiales del área dañada. En esta fase se solicitó apoyo del proyecto UNIARTE del IIE de la UNAM, dirigido por Pedro Ángeles Jiménez, para la creación de una plataforma electrónica que facilitara la sistematización de las fotografías y la información generada.

3. Un aspecto fundamental de esta iniciativa es el estudio interdisciplinario de la técnica de manufactura de la pintura mural a partir de la aplicación de métodos científicos in situ y sobre muestras procesadas y analizadas en laboratorio.[5] Para ello, se propuso una selección representativa que permita el estudio comparativo de los murales considerando el desarrollo regional de las fundaciones conventuales y los procesos edilicios llevados a cabo durante el siglo XVI. El material recolectado conformará un muestrario de las técnicas de manufactura de los dos conjuntos conventuales y, una vez que se concluya su análisis científico, la información formará parte de una base de datos. Ésta podrá ser utilizada como referente por las instancias encargadas de formular las propuestas de intervención directa de los murales.

En cuanto a la metodología de trabajo in situ, se diseñaron diversas fases relativas al registro, rescate, catalogación, clasificación de piezas, armado de rompecabezas y embalaje de todos y cada uno de los fragmentos murales. Inicialmente, la fase del registro gráfico y fotográfico fue considerada fundamental para ubicar con precisión la dimensión del daño en los espacios conventuales. La etapa posterior de rescate dependía del estado que guardaran los monumentos una vez que nos autorizaran el acceso. En un primer momento, se consideró la posibilidad de realizar el levantamiento de los murales aún en el sitio mismo de su colapso, siguiendo un procedimiento de registro por cuadrantes, numerado y etiquetado de los fragmentos. A ello seguiría el armado de los rompecabezas, cuando esto fuera factible, y la elaboración de embalajes para cada zona colapsada de pintura mural.

[5] El análisis material de los murales se llevará a cabo dentro de los laboratorios que integran el consorcio conformado por el Laboratorio Nacional de Ciencias para la Investigación y la Conservación del Patrimonio Cultural (Lancic), sedes del Instituto de Investigaciones Estéticas, Instituto de Física e Instituto de Química de la UNAM, así como por el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.

Se diseñó un método de almacenamiento de la pintura mural en charolas hechas con material amortiguante e inerte, colocadas dentro de cajas de plástico de alta resistencia. Así armadas las cajas, se procedería a su resguardo dentro de estanterías modulares, gabinetes o contenedores, acompañadas de informe de referencia adjunto y las fichas de ubicación con referencias a los planos de localización. En aquella primera propuesta se consideró que los materiales fueran resguardados en bodegas provisionales portátiles.

Cuando se comenzó la primera temporada de trabajo de campo, en los monumentos se estaban concluyendo las acciones supervisadas desde el INAH para el apuntalamiento de los inmuebles históricos. Esto nos obligó a modificar la metodología inicial del proyecto. Tanto en Tlayacapan como en Totolapan, la empresa de restauración y arquitectura que atendió los problemas más graves en cuanto al levantamiento y evaluación de daños, apuntalamiento, limpieza de escombros y separación de materiales de construcción reutilizables fue Grupo Farla, SA de CV.

Siguiendo la normatividad, dicha empresa contrató al licenciado José Morales, restaurador de bienes muebles egresado de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía, INAH, quien realizó diversas acciones emergentes para la protección de la pintura mural de forma paralela a la colocación de los puntales. Algunas de estas acciones fueron: aplicación de velados superficiales en las áreas con riesgo de desprendimiento usando una película textil de fibras 100% poliéster (Pellón® color blanco) y carboximetilcelulosa como adhesivo; ribeteo de lagunas con una mezcla de cal y cargas y el relleno de abombamientos con mezclas de cal-arena o polvo de mármol. También coordinó a los trabajadores que levantaron los fragmentos encontrados en los pisos de las distintas dependencias de los templos, claustros y espacios anexos. Los murales desprendidos y pulverizados fueron guardados dentro de pequeñas bolsas de Pellón® que, a su vez, se metieron dentro de cajas de cartón de archivo muerto, cuidando de registrar la ubicación original de los fragmentos colapsados y anotando de forma general la ubicación del desprendimiento (Figura 3). El mapeo realizado por el restaurador estuvo basado en los planos de la empresa y su registro gráfico de las zonas afectadas (Figura 4).

Figura 3. Lugar de almacenamiento de las cajas de cartón con bolsitas llenas de fragmentos de pintura mural en Tlayacapan justo antes del comienzo del proyecto. *Imagen: Elsa Arroyo Lemus, ©IIE-UNAM, 2017.*

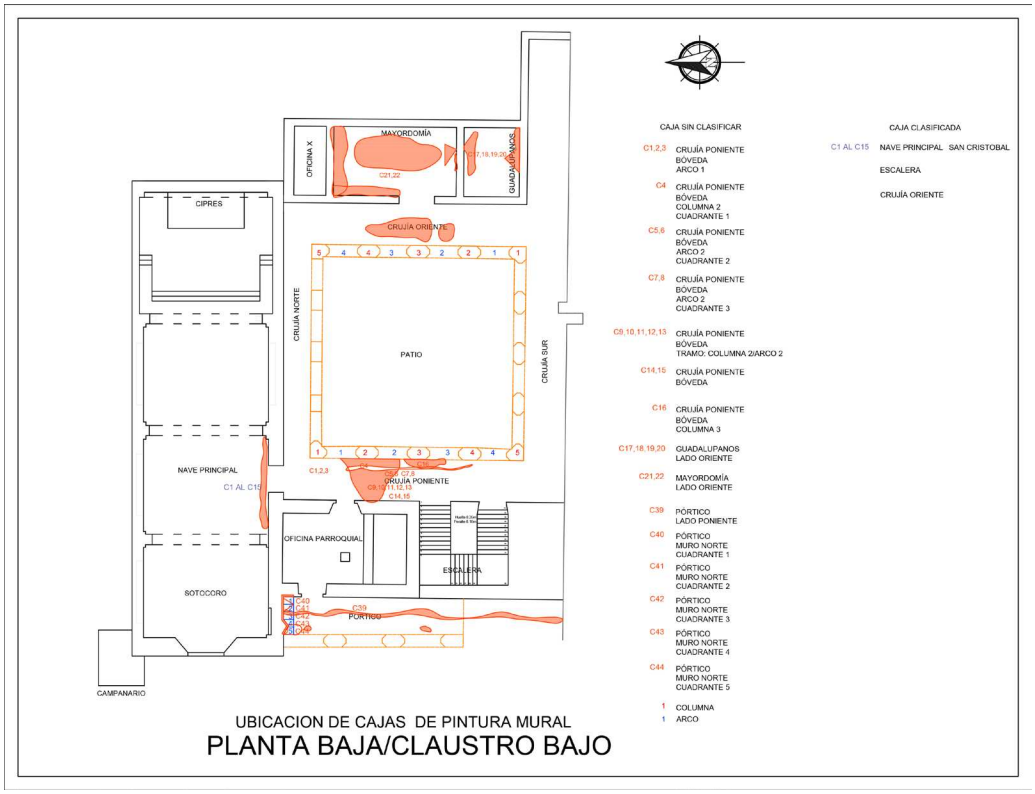



Figura 4. Plano de ubicación de las zonas de desprendimiento de pintura mural en el exconvento de San Guillermo Totolapan, Morelos (sobre plano de Grupo Farla). *Dibujo: Denise Araiza Schubert, Elizabeth Rosas Cabello y Mariana Ramírez Martínez, Posgrado en rehabilitación del patrimonio arquitectónico, ©UNAM, 2017.*



Si bien el trabajo de José Morales fue adecuado para responder a la emergencia de manera rápida y eficiente, se definió que el almacenaje de los murales podría generar diversos problemas a largo plazo si no se realizaban otras acciones para garantizar su conservación, sobre todo porque los fragmentos eran proclives a presentar desgaste de los bordes, micro-fragmentación, proliferación de microorganismos, o separación aleatoria de los materiales. Además, el registro que se había realizado era insuficiente para contabilizar la pintura mural desprendida y, de tal forma, saber qué tan afectados estaban los programas decorativos.

Dado que hasta la fecha no se cuenta con un manual de rescate de bienes muebles en caso de sismos o desastres naturales, toda acción realizada durante la pasada emergencia podría ser considerada como punto de partida para generar un documento de procedimientos dirigido a los especialistas y a los responsables de proyectos. Creemos firmemente en la necesidad de elaborar un manual que reúna las experiencias y expectativas de las diferentes áreas del conocimiento involucradas con el proceso de rescate patrimonial.

## Los trabajos de salvamento

El *Proyecto de rescate de la pintura mural en los conjuntos conventuales de la ruta de los volcanes* reunió el trabajo voluntario de estudiantes universitarios procedentes de distintas áreas: historiadores, historiadores del arte, fotógrafos, arquitectos y artistas visuales. Asimismo, contó con especialistas en historia del arte, fotografía, arquitectura y restauración. Las acciones de rescate de la pintura mural en Tlayacapan y Totolapan se han llevado a cabo en tres temporadas de campo, de dos semanas cada una. La primera se realizó en el mes de diciembre de 2017, la segunda en enero y la tercera en abril de 2018.

Desde el inicio se trabajó de manera conjunta con la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC), cuyas gestiones fueron fundamentales para la planeación y realización del proyecto. Durante la primera temporada de campo se contó con el apoyo y la supervisión del restaurador Emmanuel Lara, mientras que, durante la segunda temporada, la restauradora Magdalena Rojas acompañó y supervisó las labores de rescate. Asimismo, la entrevista y el constante diálogo con el conservador José Morales y con José Luis Tapia, arquitecto residente de Grupo Farla, así como con Frida Mateos y Teresita Loera, restauradoras del Centro INAH Morelos, fueron de suma importancia en un inicio para definir la estrategia de trabajo a seguir, tomando en cuenta su experiencia de primera mano con los fragmentos colapsados, así como para conocer cómo se había realizado el levantamiento del material y tener una idea más clara de la procedencia de cada caja respecto a la información señalada en los planos arquitectónicos.

Los fragmentos de pintura mural con los que se trabajó estaban distribuidos en un total de 14 cajas en Tlayacapan y 29 cajas en Totolapan. En ambos casos se procedió a partir de la metodología establecida, misma que se compone de ocho fases:

1. Instalación de un taller provisional en el atrio de los conjuntos conventuales. Esta medida garantiza el desarrollo del trabajo en un ambiente seguro, ventilado y libre de riesgos en caso de una réplica del sismo (Figura 5).

**Figura 5.** Fotografía del taller provisional instalado en el atrio de Totolapan. *Imagen: Arturo Magdaleno Chapa, Posgrado en rehabilitación del patrimonio arquitectónico, ©UNAM, 2018.*

2. Ubicación de las áreas de pintura mural con daño. Se realizó una selección de las lagunas a trabajar y se procedió a abrir las cajas de cartón correspondientes partiendo del plano arquitectónico proporcionado por el restaurador. Se realizó la apertura de las bolsitas de Pellón® y la limpieza superficial de los fragmentos de pintura mural con brochas de pelo suave. Al mismo tiempo, como parte de la etapa inicial, fue importante definir la

clasificación que se le otorgaría al área con daño en cuestión para completar las fichas y formatos que nos permitirían ubicar en términos arquitectónicos los fragmentos de cada caja y describirlos de manera estandarizada. De forma paralela, se detallaron las zonas de colapso en los planos arquitectónicos y se tomaron fotografías de los espacios conventuales con desprendimientos (Figura 6).

**Figura 6.** Apertura y acomodo de fragmentos para su registro fotográfico en Tlayacapan. *Imagen: Elsa Arroyo Lemus, ©IIE-UNAM, 2017.*



3. Registro fotográfico de los segmentos sustraídos de las cajas, para lo cual se colocaron sobre bases de madera de 30 x 30 cm, con un fondo blanco y con espacio suficiente entre cada uno. El objetivo de este proceso fue obtener imágenes de cada uno de los fragmentos con la mejor calidad posible, control de color y detalle, para proceder a su sistematización y procesamiento usando un software de reconocimiento de perfiles que permita el armado digital de los rompecabezas (Tsamoura, 2011: 370-401) (Figura 7).

**Figura 7.** Registro fotográfico de los conjuntos de fragmentos de pintura mural en Totolapan. *Imagen: Elsa Arroyo Lemus, ©IIE-UNAM, 2018.*

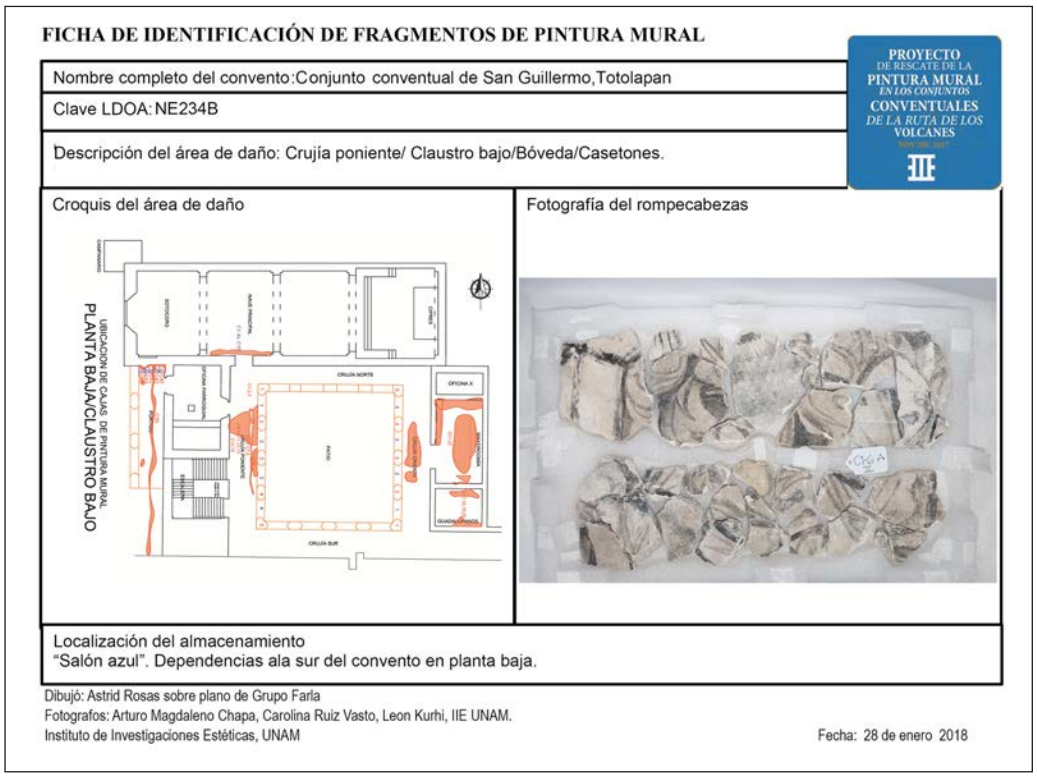
4. Reunión de fragmentos de acuerdo con un patrón figurativo, color y textura de la superficie (armado de rompecabezas de las piezas). Cada zona de pintura mural fue organizada intentando unir fragmentos similares en cuanto a sus características físicas: color, textura, perfiles, diseño y estratigrafía. Todos los movimientos se realizaron en horizontal, sobre láminas de espuma de polietileno expandido EPE® para evitar la erosión (Figura 8).

**Figura 8**. Fotografía durante el armado de los rompecabezas en Totolapan. *Imagen: Elsa Arroyo Lemus, ©IIE-UNAM, 2018.*



5. Diseño y producción del embalaje para cada conjunto de fragmentos reunidos. Para ello, se cortaron placas rectangulares de espuma de polietileno expandido EPE® de 50 x 32 cm, que servirían como base y marco para los embalajes. Para construir el marco, se trazó el perfil de los fragmentos acomodados de manera individual o en grupo (dependiendo de su forma y dimensiones) sobre una de las placas y se realizó el corte transversal del dibujo. Se colocaron los fragmentos sobre una placa de base y se inmovilizaron con el marco diseñado, buscando la mayor estabilidad posible y evitando la fricción entre ellos y hacia los bordes del marco. Se unieron ambas placas utilizando tela adhesiva de uso médico, procurando que no tuviera contacto con los materiales, con lo cual se imposibilitaba el desacomodo de los fragmentos armados. Se colocaron etiquetas con la ubicación señalada en la caja de cartón y del área de daño de la que procedían los fragmentos (Figura 9).

6. Cada embalaje se resguardó dentro de una caja de polietileno de alta densidad, tamaño mediano. Cuando las dimensiones de los fragmentos así lo permitían, se colocaron dos niveles de pintura mural. Cuando fue necesario se colocaron topes de la misma espuma para evitar el desplome de los niveles superiores Los embalajes que contenían materiales de mayor peso se colocaron en el nivel inferior y los de menor peso en el superior (Figura 10).



**FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE FRAGMENTOS DE PINTURA MURAL**

PROYECTO DE RESCATE DE LA PINTURA MURAL EN LOS CONJUNTOS CONVENTUALES DE LA RUTA DE LOS VOLCANES

Nombre completo del convento:Conjunto conventual de San Guillermo,Totolapan

Clave LDOA: NE234B

Descripción del área de daño: Crujía poniente/ Claustro bajo/Bóveda/Casetones.

Croquis del área de daño



Fotografía del rompecabezas

Localización del almacenamiento
"Salón azul". Dependencias ala sur del convento en planta baja.

Dibujó: Astrid Rosas sobre plano de Grupo Farla
Fotografos: Arturo Magdaleno Chapa, Carolina Ruiz Vasto, Leon Kurhi, IIE UNAM.
Instituto de Investigaciones Estéticas, UNAM

Fecha: 28 de enero 2018

Figura 9. Ficha de registro de un embalaje de fragmentos de pintura mural del exconvento de Totolapan. *Diseño de ficha: Mónica Zavala Cabello, Posgrado en historia del arte, ©UNAM, 2018. Llenado de ficha: Carolina Ruiz Vasto, Licenciatura en artes visuales, UNAM, 2018.*

Figura 10. Detalle de los embalajes realizados en Totolapan, enero de 2018. *Imagen: Arturo Magdaleno Chapa, Posgrado en rehabilitación del patrimonio arquitectónico, ©UNAM, 2018.*

7. Registro fotográfico del embalaje. Se obtuvo registro de cada nivel de pintura mural correctamente embalada y etiquetada, en las cajas armadas y listas para el almacenamiento. Para su resguardo, dentro de cada caja se colocó una ficha que contiene la información precisa de los fragmentos en almacenamiento: la fotografía de la charola, la localización en el plano y la descripción del área de daño (Figura 11).

**Figura 11.** Cajas armadas con la ficha de registro. *Imagen: Elsa Arroyo Lemus, ©IIE-UNAM, 2018.*



8. Resguardo en contenedores. Finalmente, las cajas de polietileno se colocaron dentro de contenedores de madera de 1 x 1 $m^2$ (Figura 12).[6] Así almacenada la pintura mural, se consiguió evitar su movimiento, mayor debilitamiento, fragmentación y pérdida de información. Los contenedores están ubicados en un área segura de cada inmueble, misma que fue definida por el grupo de arquitectos encargados del apuntalamiento con base en su análisis estructural. (Figura 13).

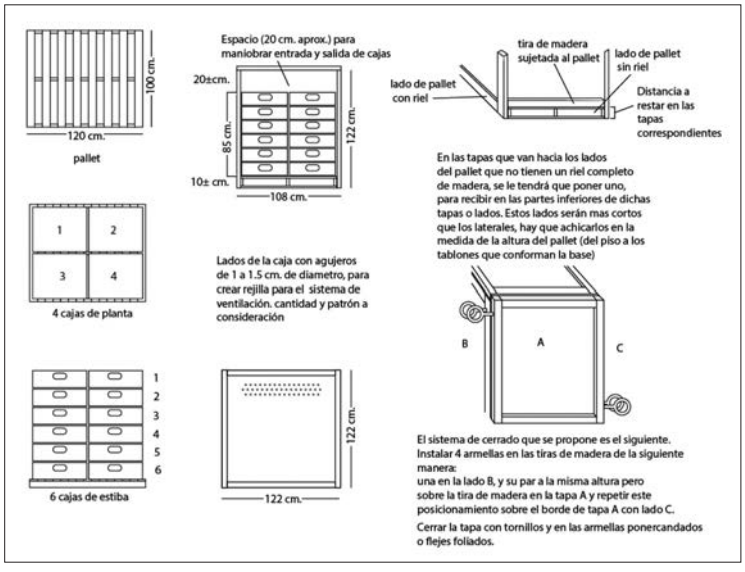



**Figura 12**. Esquema para la construcción de los contenedores de madera. *Diseño: Diego Toledo*

[6] Estos contenedores de madera fueron diseñados por Diego Toledo Crow, artista visual vecino de Hueyapan, quien lleva varios años trabajando de manera directa con las comunidades del estado de Morelos.

Figura 13. Contenedores de madera en el área de resguardo en Totolapan. *Imagen: Elsa Arroyo Lemus, ©IIE-UNAM, 2018.*

Para finalizar el apartado sobre las acciones desarrolladas durante el trabajo de campo, únicamente resta describir la fase de toma de muestras. Se reunieron ocho muestras procedentes de los fragmentos de pintura mural de Tlayacapan, mientras que en Totolapan se seleccionaron diez muestras. El criterio para la selección, en ambos casos, estuvo basado en la representatividad del fragmento respecto a una estratigrafía más completa, que incluyera el aplanado y, en algunos casos, los enlucidos de distintos momentos, así como una zona de policromía con características técnicas notables, por ejemplo: tipo de pincelada, textura del enlucido y de las capas pictóricas, saturación o dilución del color, tanto en los planos como en los contornos, y la paleta de pigmentos. Estos materiales serán analizados en laboratorio para conocer a profundidad la técnica de manufactura de los murales, los materiales constitutivos y sus procesos de degradación (Figura 14).

Figura 14. Fotografía de un fragmento de pintura mural de Totolapan donde pueden observarse los trazos del dibujo preparatorio y tres tintas grises de diferente saturación conformando la capa pictórica. *Imagen: Arturo Magdaleno Chapa, Posgrado en rehabilitación del patrimonio arquitectónico, ©UNAM, 2018.*

## Conclusión: retos y prospectiva

El temblor del 19 de septiembre de 2017 nos ha obligado a repensar el estado en el que se encuentra el estudio y la conservación de los monumentos patrimoniales de época virreinal y en particular, la fortuna que han tenido los conjuntos conventuales patrimonio mundial en las faldas del Popocatépetl cuya relevancia histórico-artística es ya incuestionable. Se ha puesto de manifiesto la necesidad de investigar más a fondo sobre estos conjuntos conventuales y hacer uso de los resultados de la investigación para fomentar, sustentar y fortalecer medidas que incidan directamente sobre su preservación. El daño producido por el movimiento telúrico, aunado a problemáticas anteriores, en donde se incluyen la falta de cuidado y usos inadecuados de los espacios, ha evidenciado también la carencia de planes de manejo de estos sitios, la insuficiencia de proyectos integrales a corto, mediano y largo plazo para su intervención y mantenimiento constante, la debilidad del vínculo que existe entre la comunidad y su patrimonio y, por supuesto, las fallas de la "ruta cultural" como itinerario turístico en la zona de los volcanes.

Por otro lado, la destrucción ha dejado expuestas las entrañas de los monumentos y de sus bienes muebles asociados. Si bien el deterioro producido por el sismo es terrible, también ha abierto una posibilidad importante para investigar sobre las etapas constructivas del edificio, sus técnicas y sus materiales de construcción, así como para entender los valores contemporáneos de este patrimonio y reflexionar cómo quisiéramos que se mantuviera para el disfrute de las generaciones futuras.

Este evento demostró que no existen manuales especializados de salvamento, destinados a profesionales de distintas disciplinas, para la atención de bienes culturales en caso de desastres naturales o de aquellos producidos por la actividad humana, que permitan establecer planes de acción a todos los niveles de gobierno y a partir de la colaboración de diversos agentes: la sociedad civil, las organizaciones no gubernamentales, así como otras instituciones públicas o privadas.

Ante el inminente riesgo de pérdida parcial o total de los programas pictóricos que decoran los diversos conjuntos conventuales afectados por los sismos, desde la UNAM propusimos este proyecto de tipo experimental, que ayudaría a establecer un sistema de rescate, registro, catalogación, almacenamiento de la pintura mural, que fuera eficaz y pudiera aplicarse en otros casos para el resguardo de este tipo de bienes patrimoniales. El modelo está listo, sin embargo, queda pendiente el armado digital de los fragmentos a través del empleo de un software aplicado al patrimonio cultural dañado y por supuesto, la coordinación con las instituciones encargadas de la conservación y restauración del patrimonio nacional para diseñar un proyecto de largo aliento que permita restituir la mayor cantidad de pintura mural en su sitio original. Hoy las lagunas en los muros y bóvedas de los conventos novohispanos muestran las cicatrices y los faltantes producidos en épocas anteriores. Este esfuerzo ha logrado resguardar los fragmentos de pintura, considerándolos también como fuentes o testimonios documentales del pasado. Es prácticamente imposible conservar aquello que no ha sido bien estudiado. La investigación representa el puente que enlaza el significado cultural de los objetos con las prácticas institucionales orientadas a su conservación.

*

Agradecimientos

El *Proyecto de rescate de la pintura mural en los conjuntos conventuales de la ruta de los volcanes* está dirigido por Elsa Arroyo Lemus, con el apoyo de Tatiana Falcón Álvarez, Mónica Zavala Cabello y Leonardo Varela Cabral para las actividades de coordinación del trabajo de campo, así como de Clara Bargellini en la organización de la investigación dentro del seminario "Patrimonio y sismos" del posgrado en historia del arte de la UNAM. Para la tercera temporada se contó con el apoyo de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Campus Morelia, con Mónica Pulido Echeveste y Rie Arimura para la coordinación del grupo de voluntarios de la Licenciatura en Historia del Arte. El acercamiento y la estrecha colaboración con diversos actores involucrados en estos ámbitos, a través de instancias del INAH como la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos y el Centro INAH Morelos, han sido vitales desde la concepción de este proyecto. Se contó con el respaldo y la autorización de Aída Castilleja, Secretaria Técnica del INAH; María del Perpetuo Socorro Villarreal, Coordinadora Nacional de Asuntos Jurídicos del INAH; Arturo Balandrano, Coordinador Nacional de Monumentos Históricos del INAH. Por su parte, Liliana Giorguli, Coordinadora Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural ha apoyado la ejecución del proyecto, el cual ha contado con la supervisión en campo de los restauradores Emmanuel Lara y Magdalena Rojas, durante las temporadas de diciembre de 2017 y enero de 2018, respectivamente. El Centro INAH Morelos, dirigido por María Isabel Campos Goenaga, ha respaldado y gestionado lo necesario para la ejecución de este proyecto de investigación. Esta iniciativa ha sido posible gracias el respaldo institucional y al financiamiento del Instituto de Investigaciones Estéticas de la UNAM y del proyecto PAPIIT IN402117 "Historia de la técnica del arte. Aproximaciones a la materialidad de los objetos artísticos de los siglos XVI-XVIII". Mediante las gestiones de Renato González Mello, director del IIE de la UNAM, se contó además con fondos de la Fundación Harp-Helú a través de Fundación UNAM. En 2018 continuarán los trabajos de rescate de murales conventuales, en colaboración con otras instituciones universitarias, como la Escuela Nacional de Trabajo Social y la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia.

Para la ejecución de este proyecto se contó con la participación voluntaria de alumnos procedentes de diferentes facultades y posgrados de la UNAM. *Posgrado en Historia del Arte:* Abel Alfredo Reyes, Lucía Daniela Pérez Gómez, Elizabeth Vite Hernández, Diego Vázquez Díaz, Sonia Sofía Quintero Villalobos, Diana López Meléndez, Luis Ricardo Nathael Cano Baca, Noé Cruz Martínez, Luis Bernardo Vélez Saldarriaga, Mónica Marisol Zavala Cabello, Flora Elena Sandoval, Omar Alfonso Flores Tavera, Julián Alonso Briones, Ramón Avendaño Esquivel, Leonardo Varela Cabral, Israel Zamorategui Zebadúa, Paola Montero Tovar. *Licenciatura en Historia:* Diego Torres Reynaga, Leticia Domínguez Hernández, Lídice Abril Ramírez, Perla Reséndiz Núñez, Greta Fernández, Rebeca Aguiñiga Careo, Margarita Huertas Vázquez. *Licenciatura en Estudios Latinoamericanos:* María Cristine Galindo Adler. *Posgrado en Rehabilitación del Patrimonio Arquitectónico:* Mariana Ramírez Martínez, Denise Araiza Schubert, Astrid Elizabeth Rosas Cabello, Arturo Magdaleno Chapa, Luis Fernando López Cortés, Aura Mondragón Moreno. P*osgrado en Artes Visuales:* Verónica Villegas Barraza, Angélica López Avendaño. *Licenciatura en Artes Visuales:* Ilse María Díaz Martínez y Carolina Vasto. *Licenciatura en Restauración de Bienes Muebles*: Zyanya Barragán Bravo. *Licenciatura en Historia del Arte*: Ricardo Cervantes Gama, Carlos Ciprés Mercado, Belén Figueroa Saavedra, Montserrat Galindo Flores, Luis García García, Óscar González Carraro, Alina Hernández Martínez, Morelia Herrera Orozco, Alitzel Jiménez Huerta, Daniela Méndez Trejo, Ana Pérez González, Melissa Román Cuevas, Mariel Santillán Mendoza, Greyss Skewes López, Diana Suazo Martínez, Karla Téllez Jiménez, Priscila Vega Bautista. *Licenciatura en Estudios Sociales*: Luis Galicia Ramírez

Finalmente, esta iniciativa ha sido posible gracias al diálogo mantenido con las autoridades religiosas al frente de los templos, así como con los mayordomos y las asociaciones civiles responsables de los inmuebles y sus museos, cuyo principal interés es la recuperación de los espacios para su reutilización.

* La metodología de registro fotográfico in situ fue desarrollada por Eumelia Hernández del Laboratorio de Diagnóstico de Obras de Arte, UNAM y Arturo Magdaleno Chapa de la maestría en Rehabilitación del Patrimonio Cultural Arquitectónico, UNAM.

Referencias
Amador Tello, Judith (2017) "Secretaría de Cultura reporta monumentos dañados por los sismos", *Proceso* [en línea], 20 de septiembre de 2017, disponible en: <http://www.proceso.com.mx/504233/secretaria-cultura-reporta-monumentos-danados-los-sismos> [consultado el 16 de marzo de 2018].

Favrot Peterson, Jeanette (1993) *The paradise garden murals of Malinalco. Utopia and empire in sixteenth-century Mexico*, Austin, University of Texas Press.

Grijalva, Juan de (1924-1930) *Crónica de la orden de N. P. S. Augustín en las provincias de la Nueva España en quatro edades desde el año de 1533 hasta el de 1592*, segunda edición, México, Imp. Victoria.

ICOMOS (2008) *Carta de itinerarios culturales* [en línea], disponible en: <http://www.icomoscr.org/doc/teoria/ICOMOS.2008.carta.rutas.culturales.pdf> [consultado el 12 de febrero de 2018].

Kubler, George (2011) [1948] *Arquitectura mexicana del siglo XVI*, trad. Roberto de la Torre, Graciela de Garay y Miguel Ángel de Quevedo, México, Fondo de Cultura Económica.

Meraz Quintana, Leonardo (2017) *Fundaciones monásticas en la sierra Nevada. Historia y medio ambiente*, México, Universidad Autónoma Metropolitana.

Piñón, Alida (2017) "Sumamos esfuerzos para atender sismos", *El Universal*, 21 de diciembre de 2017 [en línea], disponible en: <http://www.eluniversal.com.mx/cultura/patrimonio/sumamos-esfuerzos-para-atender-sismos> [consultado el 12 de febrero de 2018].

Ricard, Robert (2013) [1947] *La conquista espiritual de México. Ensayo sobre el apostolado y los métodos misioneros de las órdenes mendicantes en la Nueva España de 1523--1524 a 1572*, trad. Ángel María Garibay K., México, Fondo de Cultura Económica.

Servicio Sismológico Nacional, UNAM (2017) *Reporte especial. Sismo del día 19 de septiembre de 2017*, Puebla-Morelos (M 7.1) [en línea], disponible en: <http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportes-especiales/2017/SSNMX_rep_esp_20170919_Puebla-Morelos_M71.pdf> [consultado el 16 de marzo de 2018].

Toussaint, Manuel (1990) [1948] *Arte colonial en México*, México, Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Tsamoura, Efthymia, Nikoladis, Nikos and Pitas, Ioannis (2011) "Digital reconstruction and mosaicing of cultural artifacts", en Filipo Stanco, Sebastiano Battiato and Giovanni Gallo (eds.), *Digital imaging for cultural heritage preservation. Analysis, restoration and reconstruction of ancient artworks*, Boca Raton, CRC Press Taylor & Francis Group.

UNESCO (1972) *Convention concerning the protection of the world cultural and natural heritage* [en línea], disponible en: <http://whc.unesco.org/en/conventiontext/> [consultado el 16 de marzo de 2018].

UNESCO World Heritage Committee (1994) *Earliest 16th century monasteries on the slopes of Popocatepetl* [en línea], disponible en: <http://whc.unesco.org/es/list/702> [consultado el 16 de marzo de 2018].

Retablo principal. Templo de la Asunción de María Petapa. Juchitán de Zaragoza, Oaxaca

*Imagen: Christian A. Chávez González, © CNCPC- INAH 2017*

# Disipación de la energía sísmica en un retablo de dos o más cuerpos y su repercusión en el estado de conservación

Arturo Sebastián Casasola Busteros*

*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural
Instituto Nacional de Antropología e Historia



Resumen
El objetivo de este texto es destacar ciertos aspectos técnicos que caracterizan el sistema constructivo de muchos retablos en madera ensamblada y policromada y, a partir de ello, realizar una reflexión sobre los posibles comportamientos y daños previsibles de los retablos ante un sismo, con la finalidad de hacer énfasis en los puntos críticos a revisar en su estructura luego del temblor. Lo anterior permitirá, a su vez, ejercer criterios básicos ante una posible acción en materia de protección, resguardo o intervención emergente en este tipo de bienes culturales.

Palabras clave
Retablo; estructura; ingeniería sísmica.

*Abstract*
*The aim of this text is to highlight certain technical aspects that characterize the constructive system of many altarpieces in assembled and polychrome wood and, from there, reflect on the possible behavior of the altarpieces in the face of an earthquake and the foreseeable general damages with an emphasis on the critical points to be checked in its structure after the tremor. This in order to approach the understanding of this type of damage in the altarpieces and, through this knowledge, to have the basic criteria before a possible action in terms of protection, shelter or emergent intervention of this type of cultural assets.*

*Keywords*
*Altarpiece; structure; seismic engineering.*

Al observar la respuesta inmediata por parte de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) ante los daños causados al patrimonio por los sismos del 17 y 19 de septiembre de 2017. Consideré pertinente compartir parte de una investigación que estoy desarrollando con respecto a los efectos que se producen en los retablos al modificar el sistema se sujeción original.

## Comportamiento de cargas y condición de sujeción

Los retablos de dos o más cuerpos generalmente están formados por módulos que se superponen unos a otros para construir nuevos cuerpos. En el desplante de cada cuerpo así como en su base, los módulos se encuentran simplemente apoyados entre sí, a esto se le conoce en la ingeniería como apoyo libre, y como su nombre lo indica, no presenta restricción contra la traslación y rotación. Un retablo permanecerá en estado estático mientras no se ejerza una fuerza que lo haga cambiar de un estado de reposo a uno dinámico, en este caso, esa fuerza podría ser producto de un sismo.

Otros elementos fundamentales en la estructura de los retablos son los tensores, que cumplen con tres funciones principales: evitar la traslación, la rotación libre y contrarrestar los esfuerzos cortantes que inducen al retablo al volteo en un momento dinámico, puesto que estos elementos horizontales soportan esfuerzos de tensión y contracción; asimismo, homologan los desplazamientos laterales a los del muro. Los tensores normalmente están colocados estratégicamente sobre los entablamentos de cada cuerpo del retablo, mientras que en su otro extremo suele estar ahogados en el muro.

Partiendo de la primicia de que un retablo es un elemento vertical autoportante e interconectado al edificio por medio de tensores, se asume que responde de manera similar a las leyes estáticas y dinámicas del resto del edificio, aunque, por supuesto, existen pequeñas variantes en la respuesta dinámica durante un sismo. El retablo, al estar solamente sujeto por los tensores al edificio se torna más flexible y disipa de forma diferente la energía transmitida ya que el muro testero trabaja como un solo elemento estructural, con un centro de carga, mientras que el retablo tenderá a articularse por secciones a través de los tensores, de eso deriva la complejidad del caso (Figura 1).

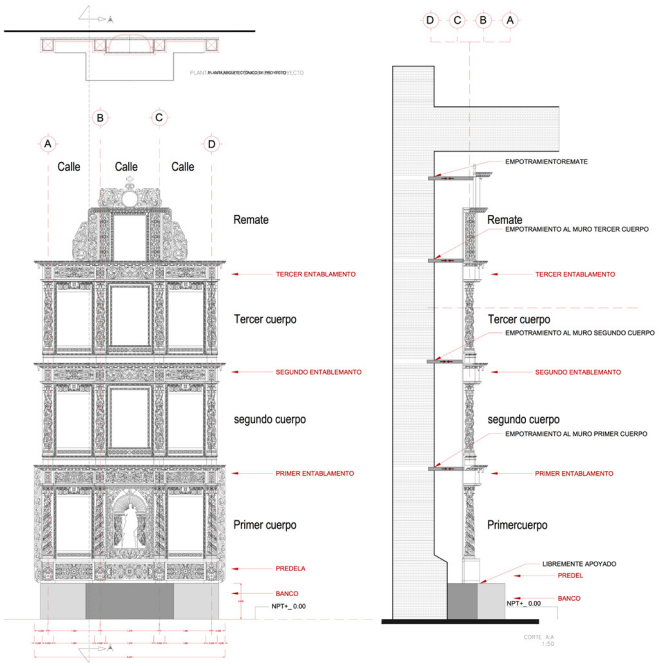



**Figura 1.** Frente y corte arquitectónico de una recreación de un retablo de 3 cuerpos. *Imagen: ©Arturo Sebastián Casasola Busteros, 2018.*

## Conocimientos fundamentales de la ingeniería sísmica

La ingeniería sísmica es un campo de especialización que requiere de muchos años de estudio que demandan la comprensión de matemática avanzada y rigor científico. Para el caso que se presenta, emplearé los conceptos básicos comprobados por los especialistas y los llevaré al ejemplo de un retablo de dos o más cuerpos, para comprender los posibles comportamientos y daños que pueden tener frente a un movimiento telúrico.

Cuando la vibración de un sismo que corre por la superficie de la tierra, hace contacto con la cimentación de un edificio, ésta asciende por su estructura y genera un comportamiento de acuerdo con las características del inmueble. Se supone que las estructuras verticales pueden sufrir deformaciones transversales o de cortante en su plano vertical, estas últimas se comportan de diferentes formas según de la altura de inmueble. De acuerdo con Acuña (2015: 1), dependiendo del tipo de construcción la energía que recibe una estructura durante un terremoto puede ser soportada de tres maneras diferentes:

1. Por resistencia. Consiste en dimensionar los elementos estructurales de tal modo que tengan suficiente resistencia como para soportar las cargas sísmicas sin romperse. Éste método requiere unas sobredimensiones bastante importantes de los elementos estructurales y tiene algunos riesgos de rotura frágil.

2. Por ductilidad. Consiste en dimensionar los elementos de tal manera que parte de la energía del sismo sea disipada por deformaciones plásticas de los propios elementos estructurales. Esto implica que la estructura recibirá daños en caso de sismo, pero sin llegar a colapsar. Reduce el riesgo de rotura frágil y la dimensión necesaria de los elementos estructurales es bastante menor.

3. Por disipación. Consiste en introducir en la estructura elementos cuyo fin es disipar la energía recibida durante un terremoto, y que no tienen una función resistente durante el resto de la vida normal del edificio.

Aunque los templos en México fueron erigidos con un sistema rígido, el junteado con morteros de cal, permite cierta ductilidad. Reduciendo las posibilidades de colapso del edificio.

Para poder integrar estos conceptos al ámbito de los retablos, se retomarán algunos principios fundamentales de la ingeniería sísmica y de las estructuras:

- Toda estructura elimina la energía de un sismo mediante deformaciones.
- Las estructuras tienen una frecuencia de vibración, si ésta coincide con la frecuencia externa entonces entra en resonancia, aumentando significativamente sus deformaciones y aceleraciones (Welti, 2009: 2).
- La fuerza genera una aceleración y una reacción de restauración[1] que se dirige siempre a la posición de equilibrio (Medina, 2009: 1).
- Las deformaciones en los edificios se dan principalmente en tres diferentes modos (Figura 2). La mayor deformación en un edificio se da en el primer modo porque la trayectoria vectorial o las fuerzas inerciales se dan en un sentido, causando la "cortante basal" (Domínguez, 2014: 3).
- Una estructura puede vibrar en uno o varios modos.

[1] Acción de dirigiese siempre hacia la posición de equilibrio central. (Medina, 2009: 1)

- En los consecutivos modos, van aumentando las aceleraciones de la frecuencia dinámica, ya que las trayectorias se reparten en sentidos opuestos en los nodos superiores, dando pie al "efecto latigazo" (Domínguez, 2014: 6) teniendo como resultado grandes fuerzas y esfuerzos en la parte superior.
- Las estructuras son sistemas de muchos grados de liberación porque tienen muchos modos de vibración, cada uno con su propia frecuencia, dependiendo de sus características de altura, rigidez y masa (Welti, 2009: 4).

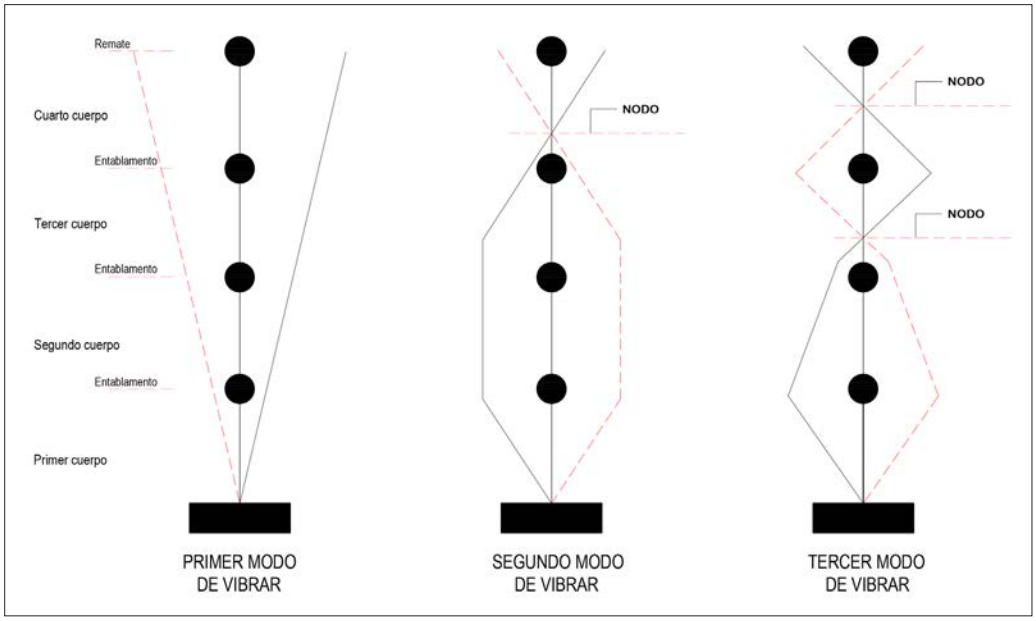



Figura 2. Los tres primeros modos de oscilación de un edificio de cuatro pisos. *Imagen: Basada en dibujo de Welti (2009: 2), ©Arturo Sebastián Casasola Busteros, 2018.*

## Hipótesis de respuesta sísmica de un retablo de dos o más cuerpos que esté interconectado al muro por medio de tensores

Los retablos de un solo cuerpo, al tener una sola masa, vibran en modo fundamental o primer modo y con periodos cortos. En este caso son muy evidentes y fáciles de identificar los daños que pudieran presentar. Cabe señalar, que en este texto, sólo se considerarán los retablos de dos o más cuerpos porque, a mayor longitud vertical, es mayor la complejidad de la respuesta dinámica ante el sismo y además de aumentar los puntos de cortante.

Como ya se mencionó, las ondas sísmicas son proyectadas a las estructuras verticales. El punto de una onda estacionaria cuya amplitud es cero, en cualquier momento se le conoce como nodo, mientras que, el punto intermedio de cada par de nodos, en donde se produce la amplitud de vibración máxima, se denomina vientre o antinodo.

Para los retablos de dos o más cuerpos, podría considerase que el nodo se ubica en el centro de masa del entablamento de cada cuerpo, que a su vez, es la concentración de cargas. Asimismo, tomando en cuenta que las conexiones del retablo al muro se encuentran ubicadas generalmente en los entablamentos por medio de los tensores, los antinodos estarían ubicados en esos puntos, aunque en cada modo de vibrar, los nodos y antinodos pueden cambiar su posición como se ejemplifica en las siguientes imágenes (Figuras 3A, 3B, 3C y 3D).

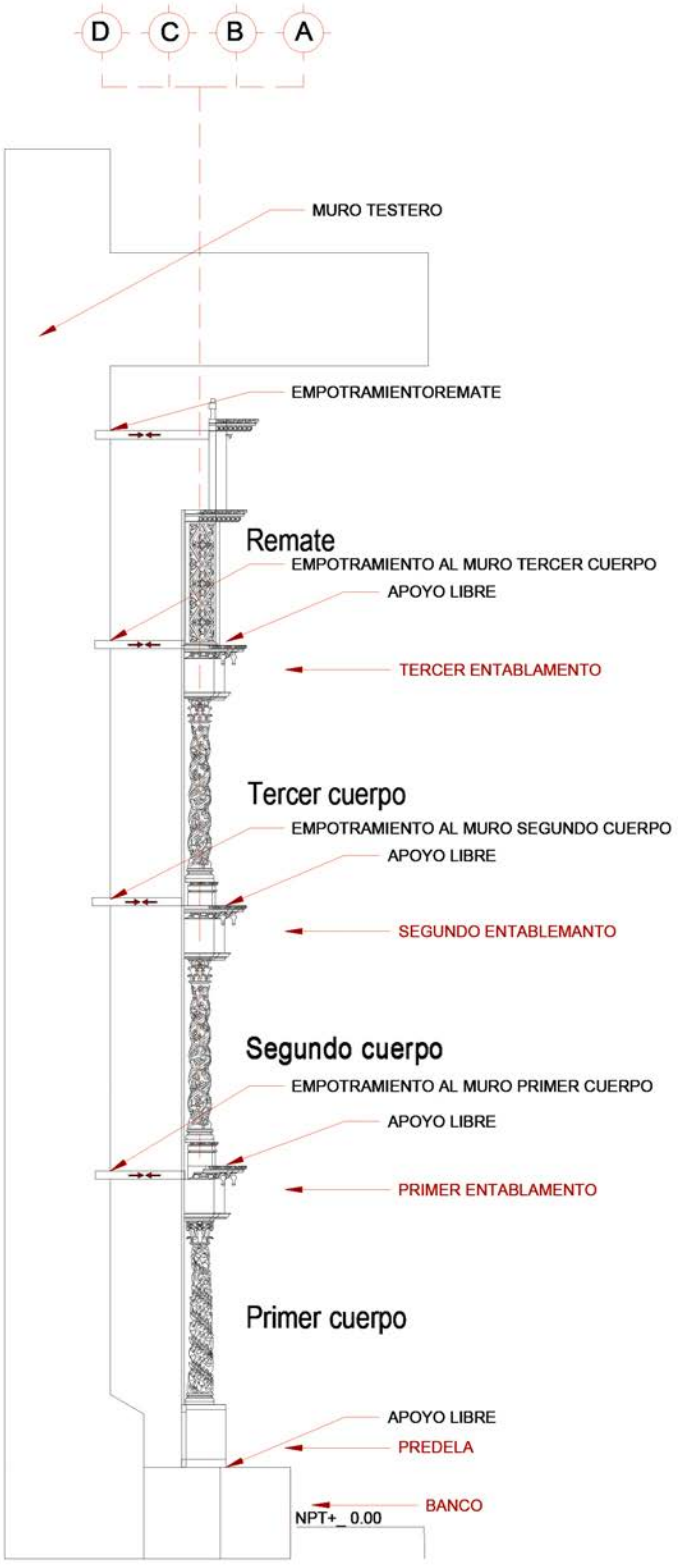



Figura 3A. Estado estático. *Imagen: ©Arturo Sebastián Casasola Busteros, 2018.*

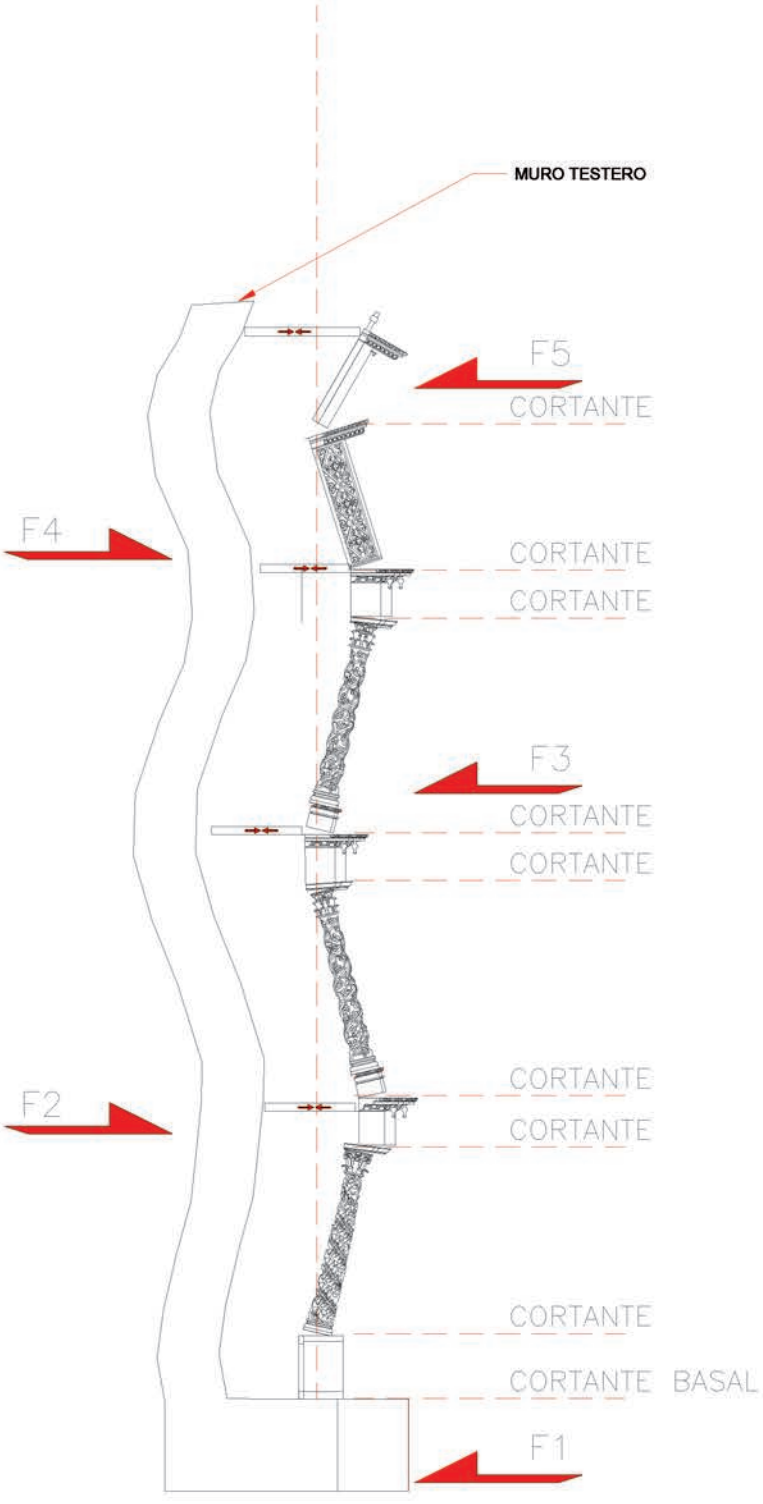



Figura 3B. Estado dinámico de primer modo. *Imagen: ©Arturo Sebastián Casasola Busteros, 2018.*

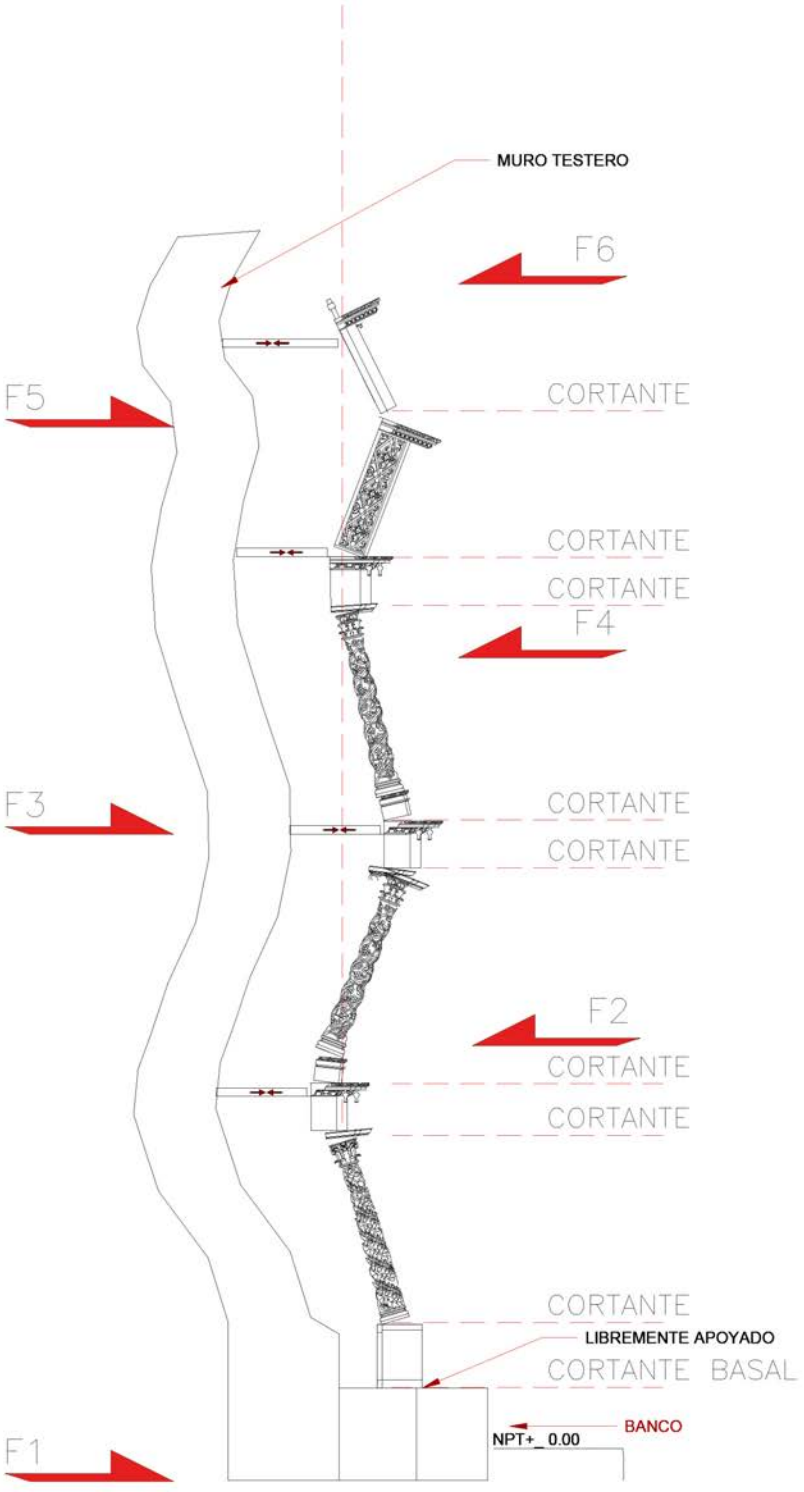



Figura 3C. Estado dinámico de primer modo. *Imagen: ©Arturo Sebastián Casasola Busteros, 2018.*

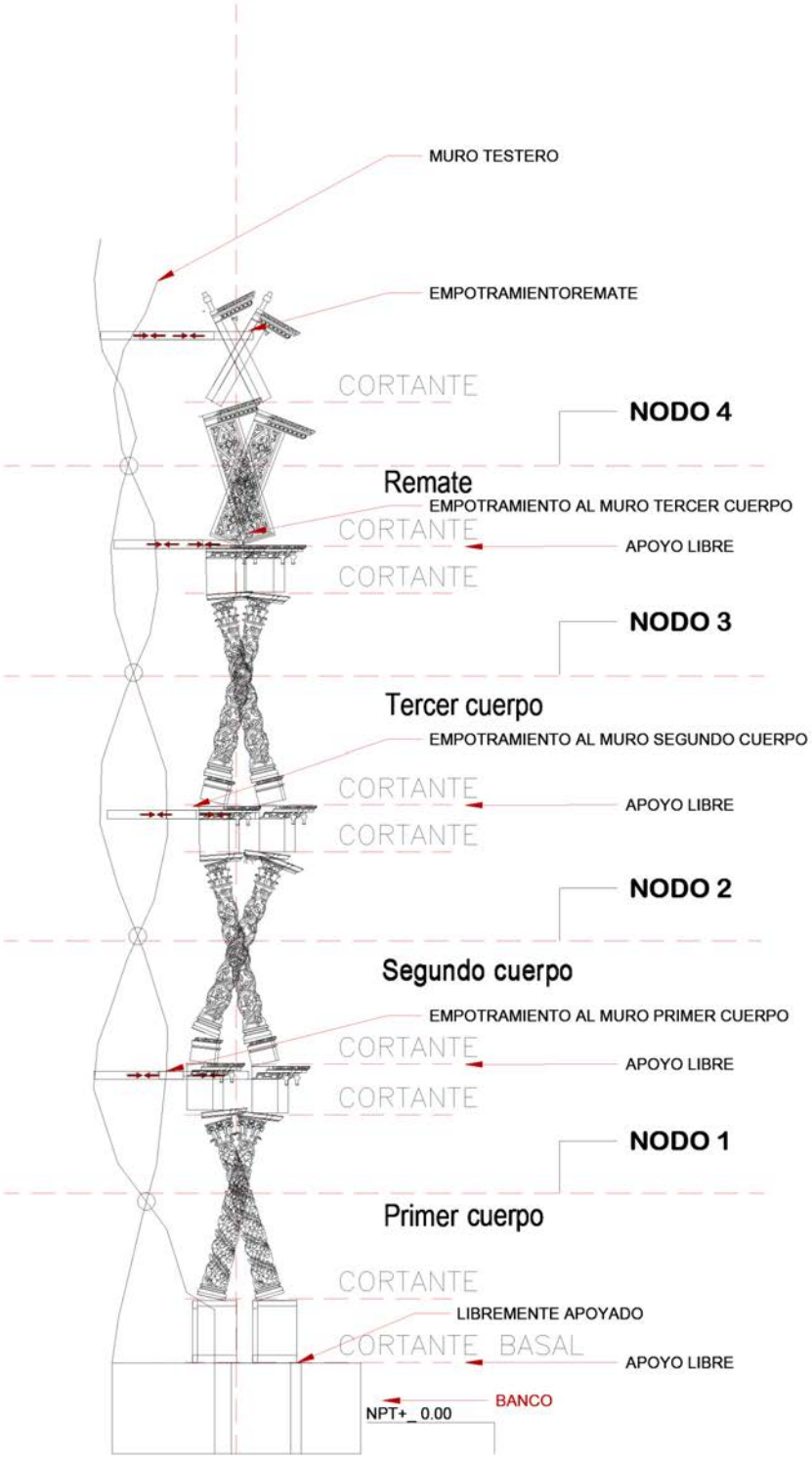



Figura 3D. Forma de ocilar del retbla en primer modo. *Imagen: ©Arturo Sebastián Casasola Busteros, 2018.*

El nivel de daños que puede presentar un retablo de dos o más cuerpos está relacionado con la magnitud de los desplazamientos laterales. A mayor desplazamiento lateral, mayores serán las deformaciones en los elementos estructurales y, por lo tanto, mayores serán sus esfuerzos. Bajo esta observación, el modo más crítico será el denominado fundamental o primer modo, porque éste puede hacer colapsar al retablo. Los modos consecutivos, generan el "efecto latigazo" que comprende el modo dos o tres que es producto de fuertes aceleraciones y desplazamientos, mismos que pueden tener como resultado grandes fuerzas y esfuerzos que podrían producir colapso por cortantes en las partes superiores.

### Homologación de tres modos de oscilar según Domínguez (2014: 4) en un retablo de tres cuerpos

Modo primero o modo fundamental (Figuras 4A y 4B).

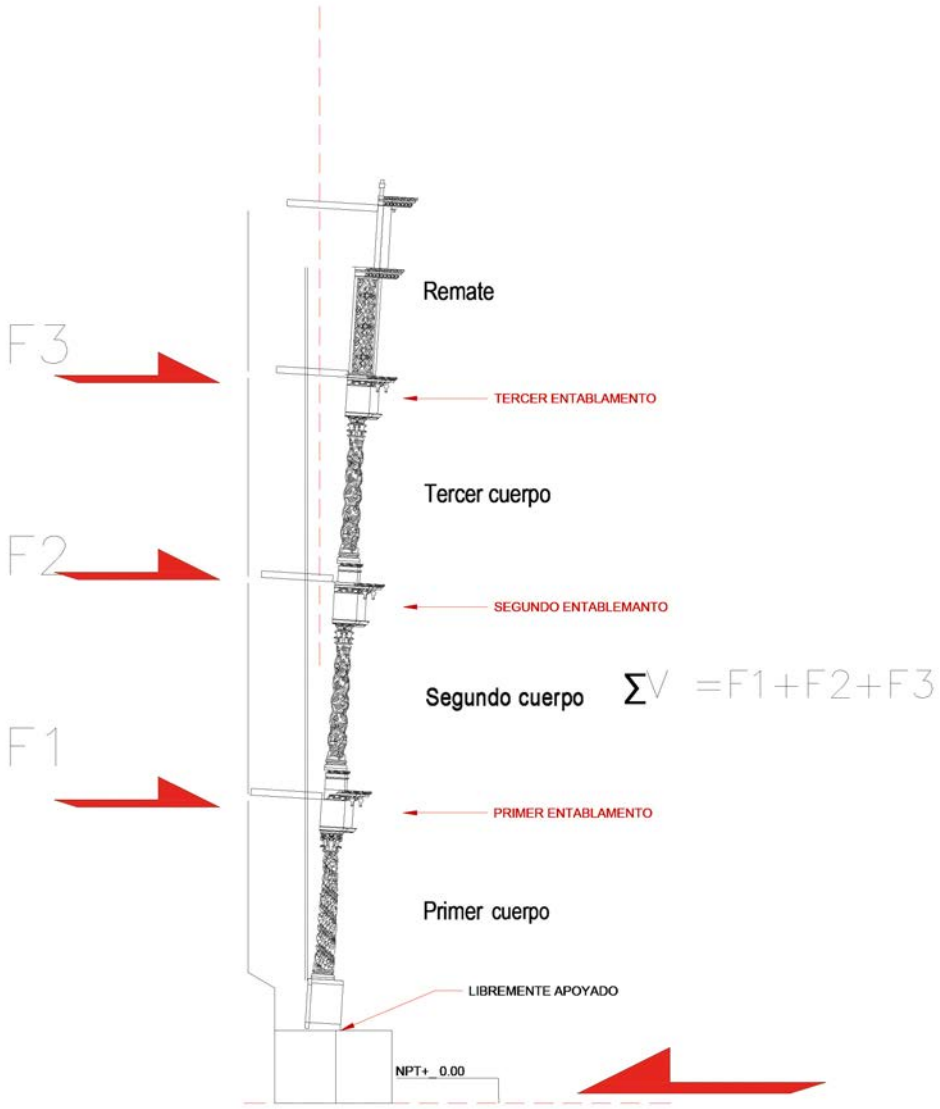



Figura 4A. Acción de fuerzas. *Imagen: ©Arturo Sebastián Casasola Busteros, 2018.*

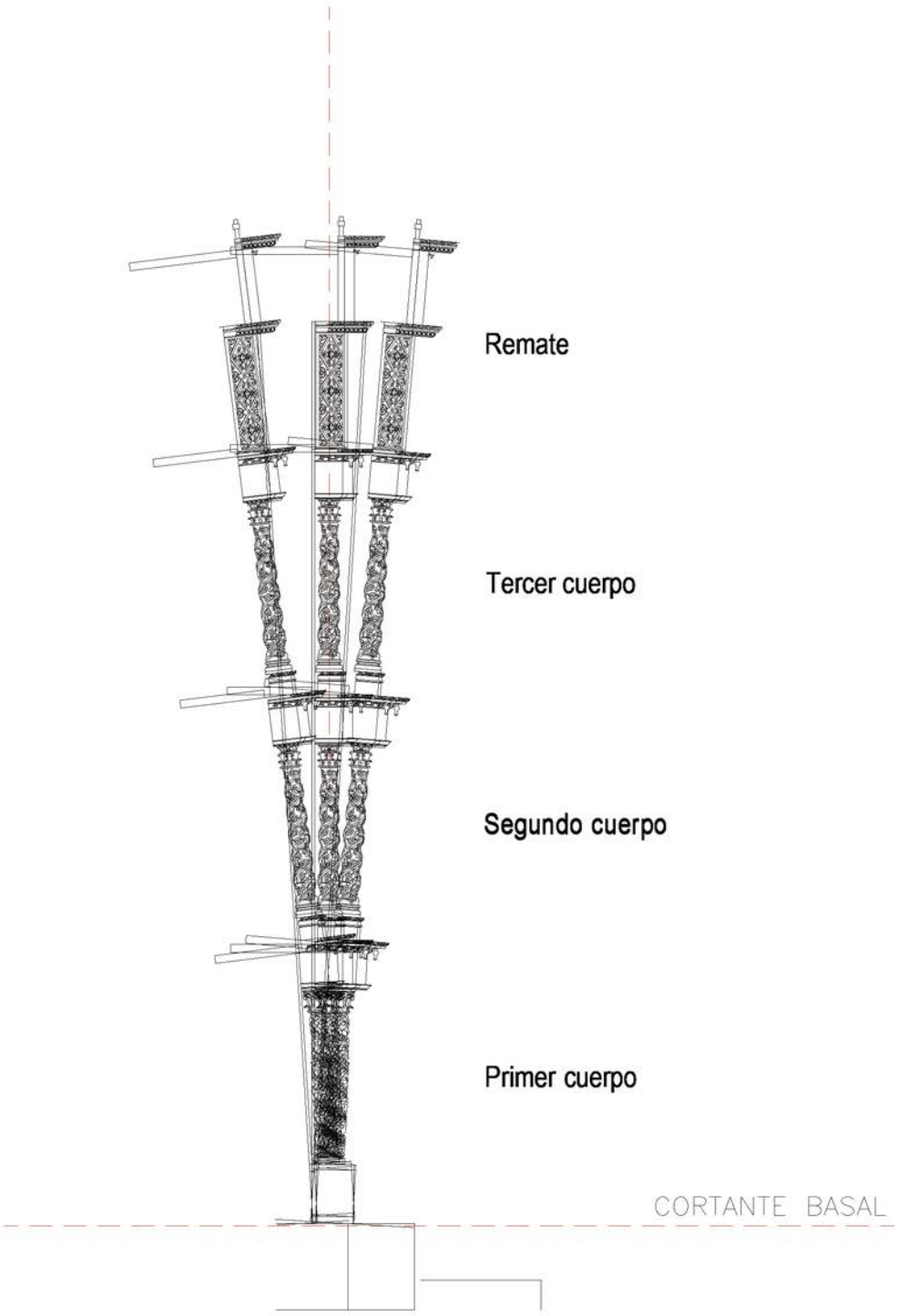



Figura 4B. Forma de ocilar. *Imagen: ©Arturo Sebastián Casasola Busteros, 2018.*

Modo segundo (Figuras 5A y 5B).

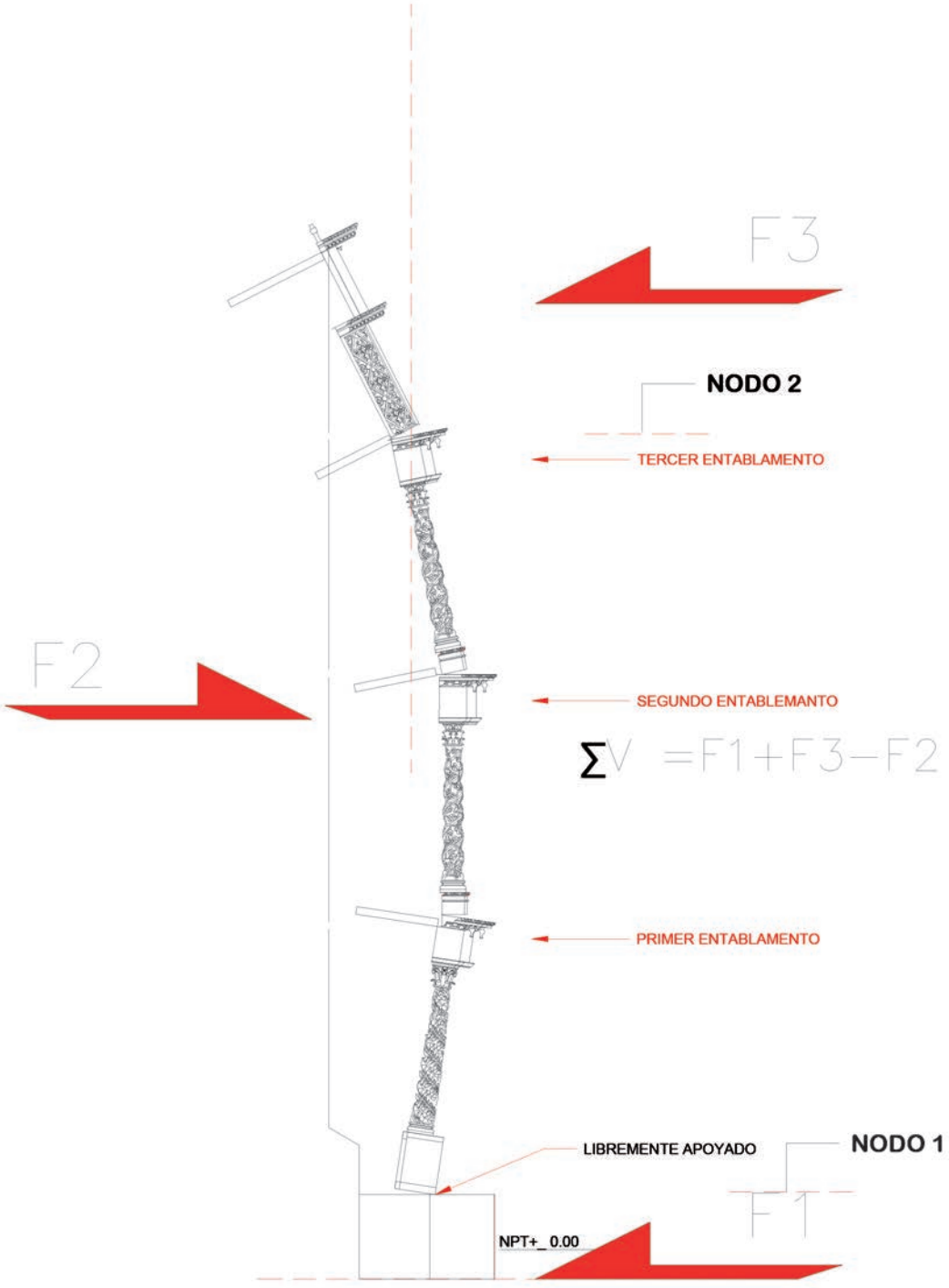



Figura 5A. Acción de fuerzas. *Imagen: ©Arturo Sebastián Casasola Busteros, 2018.*

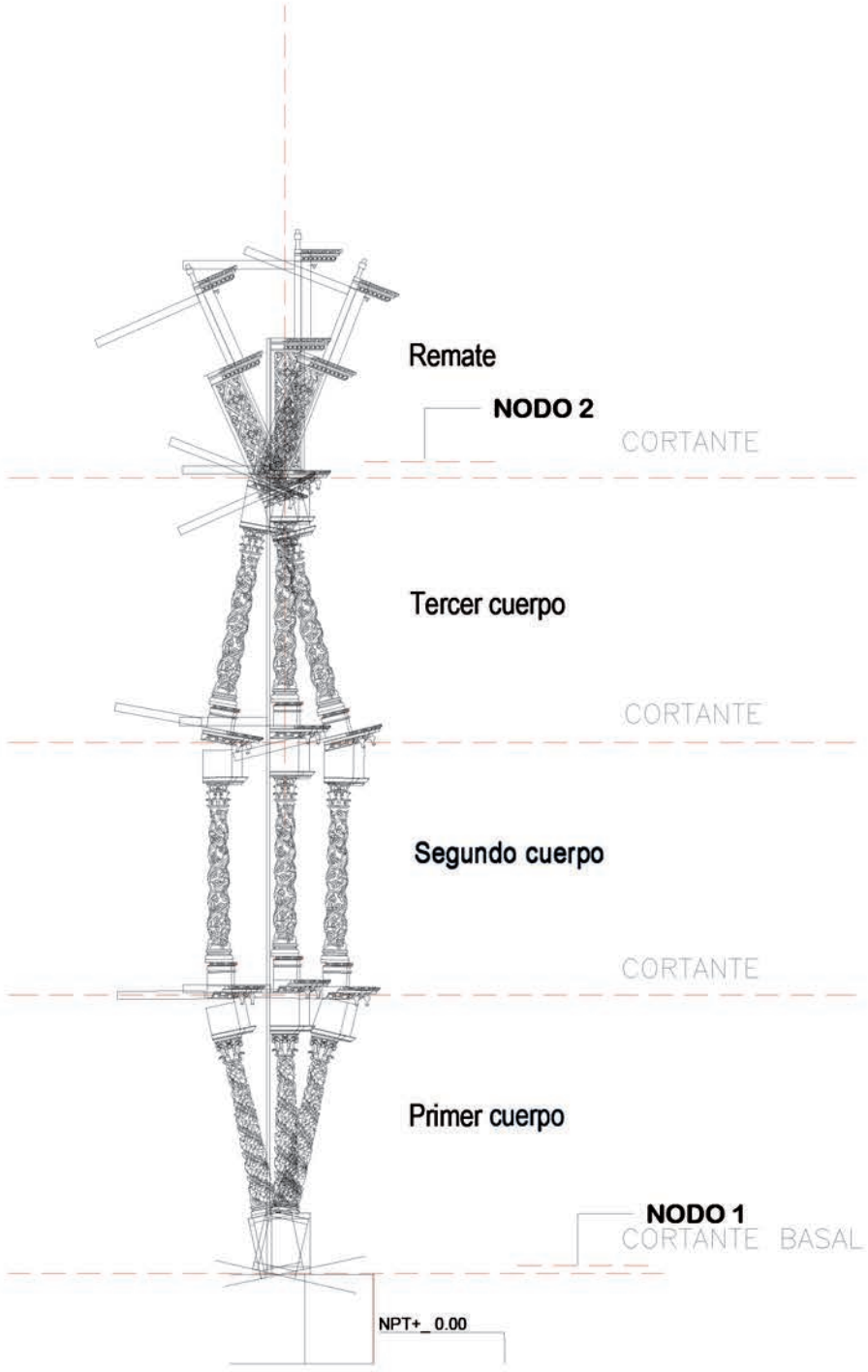



Figura 5B. Forma de ocilar. *Imagen: ©Arturo Sebastián Casasola Busteros, 2018.*

Modo tercero (Figuras 6A y 6B).

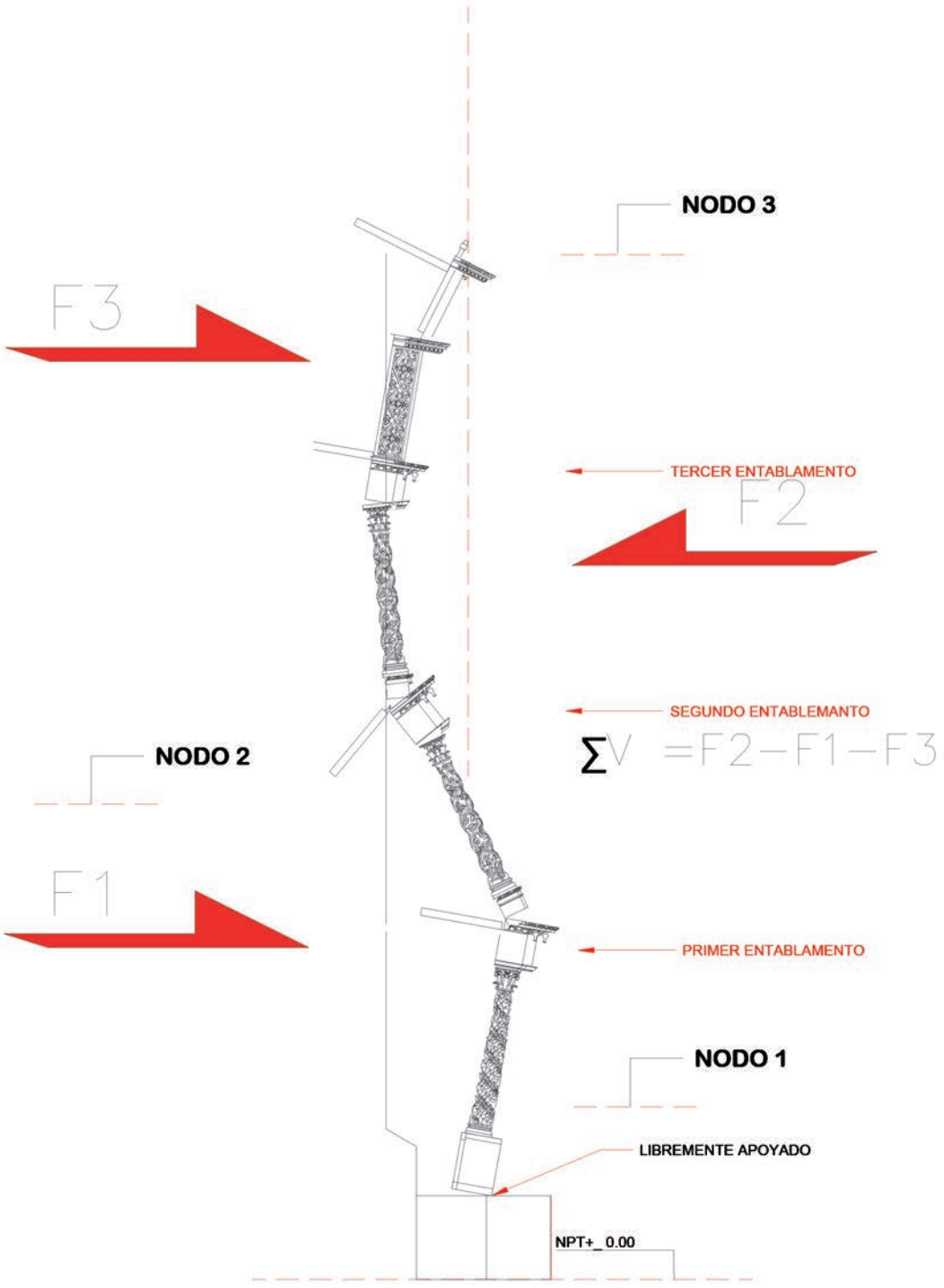



Figura 6A. Acción de fuerzas. *Imagen: ©Arturo Sebastián Casasola Busteros, 2018.*

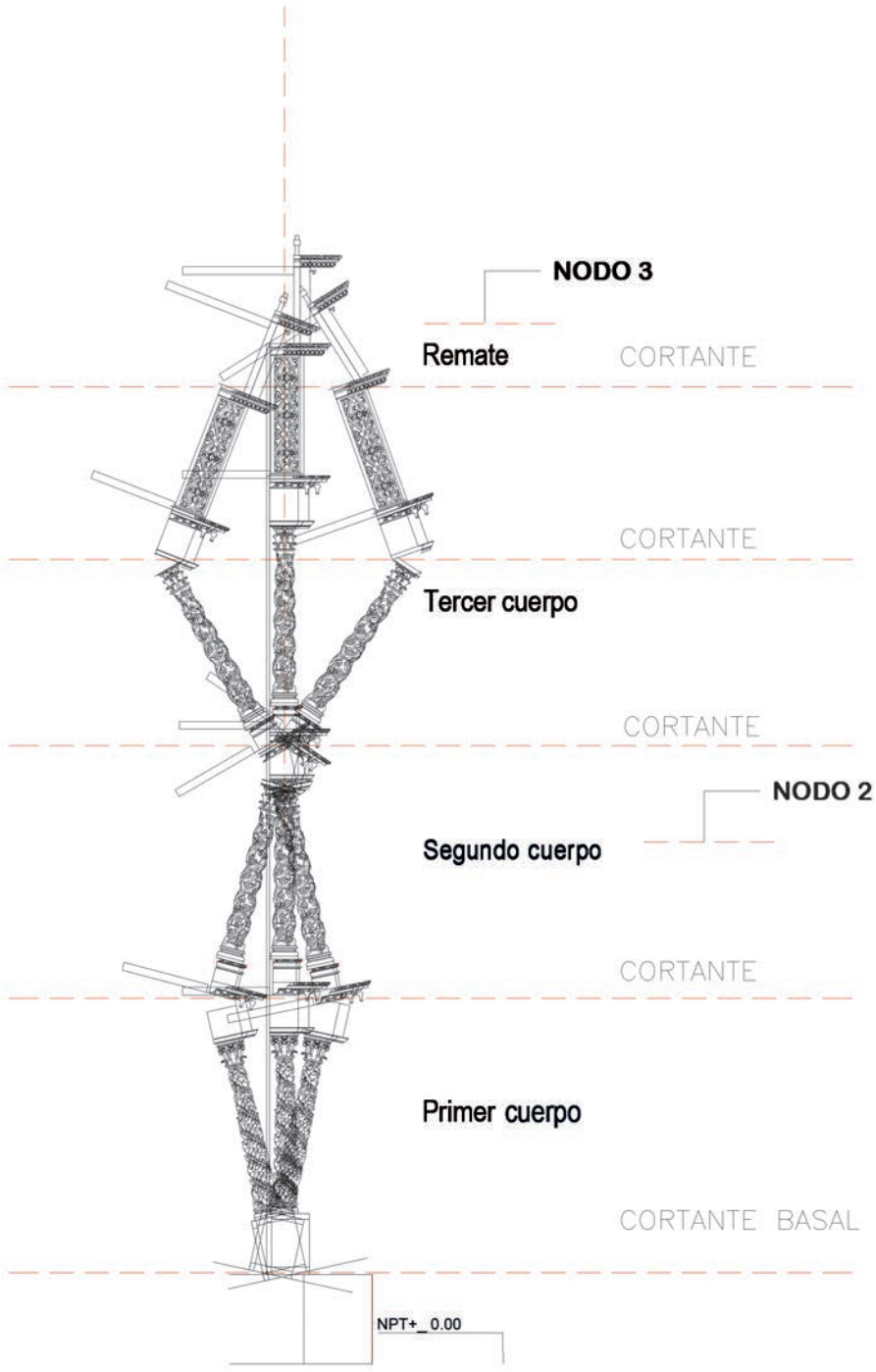



Figura 6B. Forma de ocilar. *Imagen: ©Arturo Sebastián Casasola Busteros, 2018.*

## Daños estructurales en los retablos

Se pueden presentar varios tipos de daño, de acuerdo con la zona en donde se genere el daño:

Desajustes o fracturas en los puntos de interconexión entre el retablo y el muro, considerados como críticos porque éstos absorben las fuerzas cortantes. Cuando los puntos de interconexión están separados del retablo éste se puede proyectar al frente con altas probabilidades de colapsar (Figura 7).

**Figura 7.** Se aprecia desajuste de tensor a la altura del segundo cuerpo del retablo principal de San Francisco en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. *Imagen: ©Arturo Sebastián Casasola Busteros, 2017.*

Desajustes en las juntas del tensor ahogado en el muro por desprendimiento de material constitutivo. Las juntas generalmente están rellenadas con morteros de cal y pedacería de piedras o ladrillo y ofrecen poca resistencia a los movimientos laterales, por lo que, si no se atiende, con el tiempo puede desprenderse el tensor.

Desajustes en el desplante entre cuerpo y cuerpo, cornisa del cuerpo de abajo y arranque de siguiente cuerpo. En este caso pude ocasionar colapso del cuerpo superior por desviación de las trayectorias de las cargas (Figura 8).

Desajustes en los cajones de los entablamentos, estos elementos reciben las cargas de los cuerpos superiores a través de las columnas y trascolumnas, a su vez trasmiten estas cargas a los cuerpos inferiores o al banco de desplante, por lo que su desajuste puede ocasionar el colapso parcial de elementos superiores por debilitamiento estructural (Figura 9).

Desajuste o fracturas de bastidores de los entablamentos en especial en las secciones donde sujeta el tensor al bastidor, se puede considerar de alto riesgo de colapso es por debilitamiento estructural, ya que pierden cohesión estructural con el resto del retablo (Figura 10).

Desajustes en remates del retablo, puede ocasionar colapso del mismo por desplome.

**Figura 8.** Desajuste en el segundo cuerpo del retablo principal del templo de San Sebastián. Santo Domingo Tehuacán, Oaxaca.
*Imagen: ©Christian Alberto Chávez, CNCPC-INAH, 2017.*

**Figura 9.** Detalle de desajuste en el cajón de entablamento del retablo de San José. Catedral de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
*Imagen: ©Arturo Sebastián Casasola Busteros, CNCPC-INAH, 2017.*

**Figura 10.** Así se aprecia una fractura del bastidor de entablamento. Retablo colateral de San Agustín Tepexco, Puebla.
*Imagen: ©Sarahy Fernández García, CNCPC-INAH, 2017.*

Por último, un factor que acelera los daños en algunos retablos en caso de sismos, es la alteración de su estructura mediante intervenciones. Esto puede debilitar o rigidizar algunas secciones que rompen con la resistencia homogénea original. Se puede presentar el siguiente comportamiento: en zonas reforzadas, se disminuirá el periodo de vibración y ésta caerá en un espectro de mayores aceleraciones, porque la estructura tendrá más cargas sísmicas que las estimadas originalmente.

En otras palabras, la energía que normalmente debiera disiparse en un punto de la estructura, al estar reforzada, se proyectará y sumará a la que se genera en otros puntos. En el sitio de la estructura en donde converja esta acumulación de energía no disipada, debido al reforzamiento, se provocarán mayores daños estructurales por el aumento de esfuerzos (Figura 11).

Figura 11. Recorte de un tensor original. Retablo principal de San Francisco en San Cristóbal de Las Casas Chiapas. *Imagen: ©Arturo Sebastián Casasola Busteros, CNCPC-INAH, 2017.*

## Daños no estructurales en los retablos

Estos daños pueden detectarse con mayor facilidad puesto que son evidentemente visibles al situarse en la cara frontal del retablo. El nivel de deterioro que representan, con relación a la estructura, no es de carácter relevante, debido a que éstos sólo repercuten en el estrato superficial y no son un riesgo para la pérdida de la obra.

Algunos daños no estructurales pueden ser los siguientes: craqueladas de estratos pictóricos en las uniones estructurales entre entablamentos y cajones, fracturas de marcos, desajustes de molduras y tallas que se sobreponen, desajustes de fanales y ménsulas de carácter ornamental (Figuras 12 y 13).

Figuras 12 y 13. Grietas en dorados del retablo de San Francisco. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. *Imagen: ©Arturo Sebastián Casasola Busteros, CNCPC-INAH, 2017.*



## ¿Qué revisar en un retablo después de un sismo?

Es importante tomar en cuenta antes de la inspección de un retablo en su frente y anverso que, tanto las condiciones de seguridad del edificio que lo resguarda, como el aparente estado del retablo, permitan dicha evaluación. Esto es que no exista un riesgo inminente de colapso que amenace la integridad física del equipo de trabajo que la realice.

Una vez que se tenga la certeza de poder acceder a examinar el retablo, se deberá poner especial atención en los puntos que se enlistan pues de la correcta inspección desprenderá la acción en materia de protección, resguardo o intervención emergente que aplique en este tipo de bienes culturales.

1. Detectar deformaciones o grietas estructurales en el muro testero.

2. Alteraciones o fracturas a la estructura original del retablo, que lo puedan debilitar estructuralmente. Revisar que los largueros y peinazos de los bastidores no estén fracturados o desajustados. Observar que contenga los elementos de soporte originales como los bastidores, cajones, columnas y trascolumas o alguna intervención posterior que pudiera modificar las características de resistencia original.

3. Evaluar el sistema de fijación del retablo al muro. Detectar los tensores y determinar si hubiera faltantes o instalación de otros tensores anclados al retablo en puntos incorrectos. Cambio total o parcial del sistema de sujeción que pudiera incidir en la estabilidad del mismo.

4. Observar ambos extremos de los tensores para corroborar que no estén flojos o fracturados, adicionalmente, en el caso de tensores de acero, que no haya fluencia.

5. Observar el desplante del retablo y de los cuerpos consecutivos, cerciorándonos de que no hayan sufrido desplazamientos horizontales.

6. Que el plomo del retablo conserve su verticalidad. Un desplome en un ángulo mayor a angulo 5°. puede implicar un problema de estabilidad.

7. Detectar torsiones en los bastidores del retablo que impliquen riesgos de fracturas de los mismos.

8. Poner especial atención a los remates, alerones, ménsulas, fanales y todos los elementos que rebasen el eje axial, pues estos elementos al desajustarse pueden sumar esfuerzos a ciertos puntos de la estructura, y corra riesgo de fractura.

9. Observar grietas en estratos pictóricos o policromados en las uniones de ensambles del retablo, con el objeto de cuantificar daños a los estratos pictóricos y dorados.



Aún hay mucho camino que andar en materia del comportamiento de los retablos ante los sismos. Sin embargo, puedo concluir, que sin importar como oscile el muro testero, las cortantes en un retablo interconectado al muro se ubicarán en los desplantes de cada cuerpo, por lo que es fundamental que los tensores estén ubicados y anclados correctamente, puesto que éste es un elemento clave en el comportamiento del retablo. Espero contribuir con este primer ensayo, con información que arroje datos de utilidad práctica para el quehacer interdisciplinario de la restauración.

*

## Referencias


Acuña Vigil, Percy (2015) *Disipadores de energía en la estructura de edificios* [blog] 29 de septiembre de 2015, disponible en: <https://pavsargonauta.wordpress.com/2015/09/29/disipadores-de-energia-en-la-estructura-de-edificios/> [consultado el 12 de julio de 2016].

Domínguez Caicedo, Mauricio (2014) "Periodo de vibración de los edificaciones", *Revista de Arquitectura e Ingeniería* [en línea], 8 (2): 1-13, disponible en: <http:/redalyc.org/articulo.oa?id=193932724001> [consultado el 6 de febrero 2018].

Maraboto, Luis Esteva (2017) "La ingeniería sísmica requiere análisis de confiabilidad y sistemas innovadores", *Gaceta digital UNAM* [en línea], 16 de noviembre de 2017, disponible en: <http://www.gaceta.unam.mx/20171116/la-ingenieria-sismica-requiere-analisis-de-confiabilidad-y-sistemas-innovadores/> [consultado el 18 de diciembre de 2017].

Medina Guzmán Hugo (2009) *Física 2,* Pontificia Universidad Católica del Perú <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/7140/Medina_Fisica2_Cap2.pdf?sequence=3> [consultado el 9 de diciembre de 2017].

Oviedo, Juan Andrés y Duque, María del Pilar (2006) "Sistemas de control de respuesta sísmica en edificaciones" *Revista EIA* [en línea] (6), disponible en: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372006000200010> [consultado el 18 de noviembre de 2016].

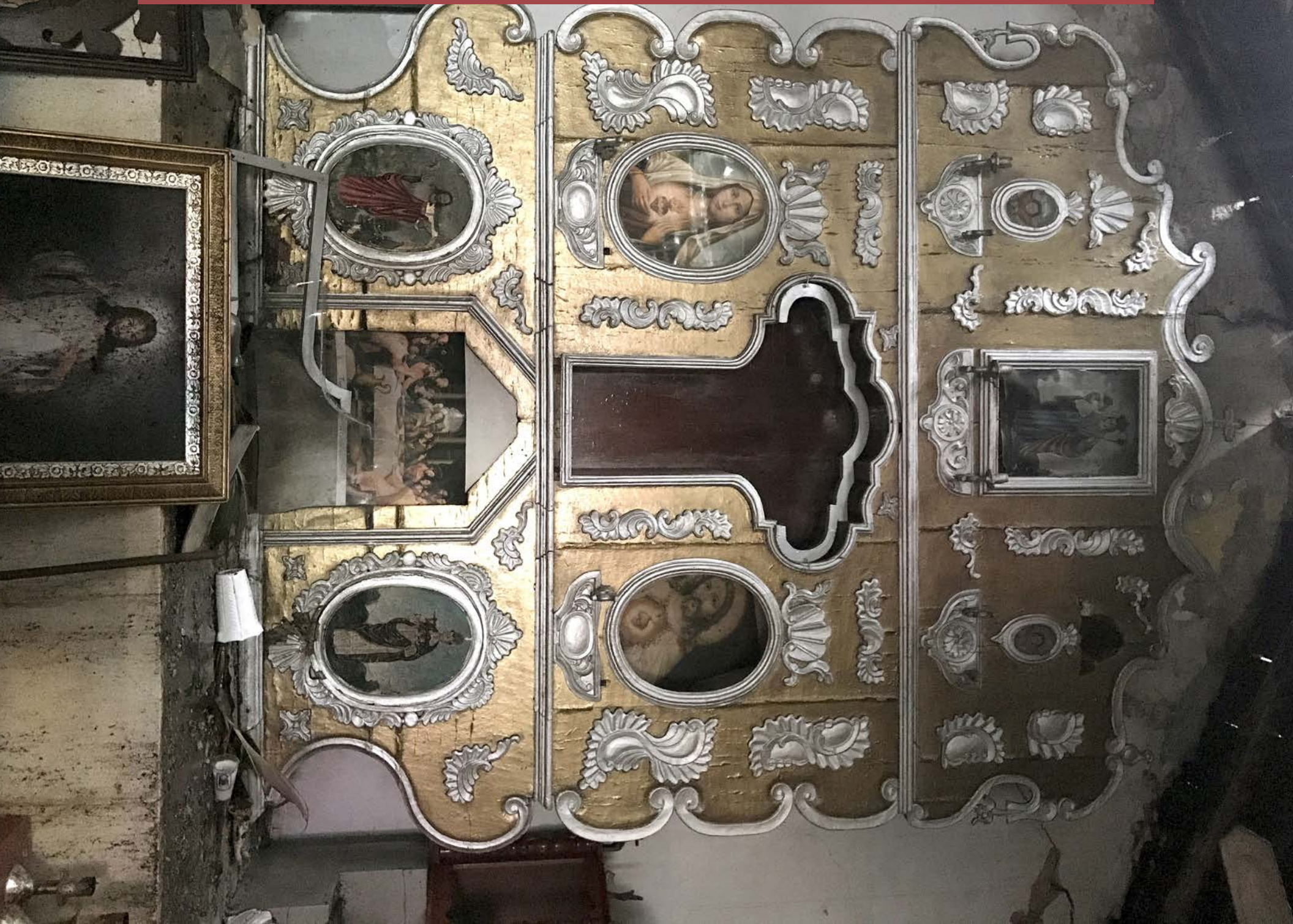
Robles, Francisco, Dávalos Sotelo, Raymundo, y Ricalde Camacho, Mario (1991) *Comentarios y ejemplos de las normas técnicas complementarias para diseño y construcción de estructuras de madera*, México, Departamento del Distrito Federal,. No. ES-5 octubre, UNAM. Instituto de Ingeniería, UNAM.

Santoyo Villa, Enrique (2010) *Cimientos en templos y conventos de los siglos XVII a XVIII*, tesis de doctorado en arquitectura, México, Universidad Nacional Autónoma de México.

Welti, Reinaldo, (2009) *Vibración de las estructuras complejas*. Facultad de ciencias exactas ingeniería y agrimensura, disponible en: <https://tecnoedu.com/Download/010VibracionesEstructurasComplejas.doc> [consultado el 10 de febrero de 2018].

Retablo principal. Capilla de la Misericordia. Juchitán de Zaragoza, Oaxaca

*Imagen: Christian A. Chávez González, ©CNCPC-INAH, 2017.*



# Acciones emergentes en materia de resguardo y protección de retablos

Christian Alberto Chávez González*

*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural
Instituto Nacional de Antropología e Historia.



Resumen
El artículo recopila información referente a las acciones de conservación realizadas en tres estados, a consecuencia de los sismos ocurridos en el mes de septiembre en el 2017; particularmente acerca de las actividades en materia de protección a retablos, entre las que se proponen diferentes soluciones, dejando como última alternativa el desmontaje de estos bienes.

Palabras clave
Sismo; protección; resguardo; retablos.

*Abstract*
*The article collects information regarding conservation actions carried out in three states, as a result of the earthquakes that occurred in September of 2017, in particular the activities directed to the protection of altarpieces, proposing different solutions before the dismantling of these kind of cultural heritage.*

*Keywords*
*Earthquake; protection; safeguard; altarpiece.*

## Procedimientos implementados durante la emergencia: acciones implementadas por la comunidad y por la institución

A consecuencia del sismo del 7 de septiembre de 2017, la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) comisionó a personal de apoyo para los estados afectados. En estas visitas se llevaron a cabo diferentes actividades de resguardo, protección y recorridos de inspección para la cuantificación, georreferencia y demás información de daños que en su momento se requería para el Fondo de Desastres Naturales (Fonden).

En este texto se busca exponer diferentes casos donde los inmuebles históricos sufrieron afectaciones por el sismo mencionado, así como los daños ocasionados en los bienes culturales que contienen. Entre las actividades señaladas previamente se realizaron acciones inmediatas en materia de protección y resguardo de bienes muebles e inmuebles por destino, para evitar o minimizar los deterioros en el patrimonio guarnecido en los templos, incluidos entre ellos, los retablos.

Algo que detonó mi interés en profundizar en la conservación de los retablos, fue observar que, en general, la solución recurrente que se proponía, era el desmontaje de los mismos, acción que conlleva otros problemas y complicaciones, tales como: elevación de costos, espacio insuficiente para el acomodo de todos los elementos desmontados y, probablemente, el extravío, de piezas entre otros.



Es por las razones anteriores y otras, que mostraré más adelante, que el desmontaje de estos bienes inmuebles por destino no es la única opción ni la más adecuada para salvaguardarlos.

A lo largo del texto, abordaré el análisis de seis casos particulares, cuatro en Oaxaca, uno en Chiapas y otro en Puebla. Cada uno de ellos corresponde a templos con daños y problemáticas importantes, que requerían de medidas urgentes de conservación. Los equipos de brigada tuvieron que planear y proponer acciones específicas para solucionar problemas inmediatos y así posteriormente, dar lugar a una intervención a mediano y largo plazo, asegurándose de que esas labores garanticen el correcto resguardo de cada una de las piezas. Siendo la tarea concreta de mi especialidad las actividades relacionadas con la conservación de bienes muebles e inmueble por destino en madera, mayormente en los retablos.

## Catedral San Cristóbal de Las Casas, Chiapas

En el caso particular del estado de Chiapas, los templos sufrieron severos daños estructurales a lo que sumó la temporada de lluvia, hecho que puso en riesgo a los diferentes bienes en su interior. Por ejemplo la Catedral se vio a tal grado afectada en su cubierta que se generaron fracturas por las cuales accedía el agua pluvial, por lo que se tuvieron que atender con urgencia, ya que en su interior cuenta con varios retablos de un gran valor artístico.

Tomando en cuenta que la prioridad era proteger los bienes inmuebles por destino de los escurrimientos de agua, en la cubierta se instalaron lonas provisionales para impedir el paso de la lluvia, se propuso resguardar la colección escultórica y pictórica de los retablos en cuestión. Para ello se decidió cubrirlos con un plástico ligero, esto debido a su altura y grandes dimensiones, en todos los casos, sin sellar en su totalidad a la obra para permitir la circulación del viento y evitar la proliferación de microorganismos.

## San Jerónimo Doctor en Tehuantepec, Oaxaca

En este templo los movimientos telúricos ocasionaron múltiples fracturas en los muros, en el campanario y en la marquesina[1]; el daño más importante corresponde al colapso de la cubierta de armadura sobre arcos diafragmados en la nave principal, dejando al descubierto el retablo mayor.

Cuando acudimos a la visita de inspección del templo nos encontramos con un retablo que estaba cubierto por los escombros hasta el nivel del banco y parcialmente al aire libre, y dos vigas que reposaban sobre el ático, por lo cual comenzamos con el retiro de escombros y las vigas para liberar la obra.

**Figura 1.** Retablo principal del templo de San Jerónimo Tehuantepec después del sismo. *Imagen Christian Chávez González ©CNCPC-INAH, 2017.*

Todos los fragmentos recuperados de los escombros se clasificaron, embalaron y resguardaron. Posteriormente, se continuó con la protección del resto del retablo, en este caso se utilizó un plástico calibre 600, que se ancló a diferentes puntos de la parte posterior del templo, para cubrir por el anverso hasta el nivel de piso en donde se colocaron lastres en la parte perimetral del retablo, de tal forma se permitiera el flujo de aire, pero al mismo tiempo se impidiera el paso del agua pluvial. Esta solución respondió a las condiciones climáticas de la región, donde prevalece la lluvia y viento con valores significativamente altos, por lo que una mala protección podría provocar un efecto invernadero que favorecería el crecimiento de flora nociva que generaría más daños.

[1] Marquesina: pasillo a cubierto adosado a la fachada.

Figura 2. Liberación y protección del retablo principal. Templo de San Jerónimo Tehuantepec *Imagen: Salem Ojeda, ©CINAH Oaxaca, 2017.*



## Templo de San Sebastián Tehuantepec, Oaxaca

Entre las afectaciones del inmueble los campanarios se encontraron degollados, el frontón desplomado, uno de los muros en el presbítero colapsado casi en su totalidad, así como múltiples fracturas en los arcos fajones. El retablo estaba desplomado hacia el frente a consecuencia del desprendimiento de todos sus tensores del muro testero; además, parte del adobe del muro lateral colapsado, se había disgregado por las lluvias cubriendo parcialmente uno de los lados del banco.

Figura 3. Retablo principal con desplomes y muro lateral deslavado. Templo de San Sebastián Tehuantepec. *Imagen: Christian Chávez González, ©CNCPC-INAH, 2017.*

Las acciones realizadas incluyeron el retiro de escombros y de adobe disgregado que cubrían al retablo, la limpieza del anverso, considerando la estructura y la banqueta, la colocación de la protección en el muro colapsado para impedir el paso de la lluvia y los ajustes para el sistema de sujeción (los cáncamos y alcayatas).

Mediante cuerdas se cerró la vitrina y se zunchó el segundo cuerpo, con el fin de llevar a cabo el desplazamiento de esa sección, dado que el elemento es de gran formato y se requería que dicha acción se realizara de manera controlada. Se sujetaron los bastidores del segundo cuerpo, para así, tirar de ellos y dirigir desde los extremos, con el zunchado de todo el cuerpo. El desplazamiento fue posible gracias a la colaboración del personal CNCPC y un grupo de nueva creación, integrado por gendarmería especializada en patrimonio cultural. Una vez recuperada la verticalidad se comenzaron a reinstalar sus tensores para asegurar el retablo al muro testero. Para finalizar, se colocaron las cuñas que unen a los bastidores del primer y segundo cuerpo.

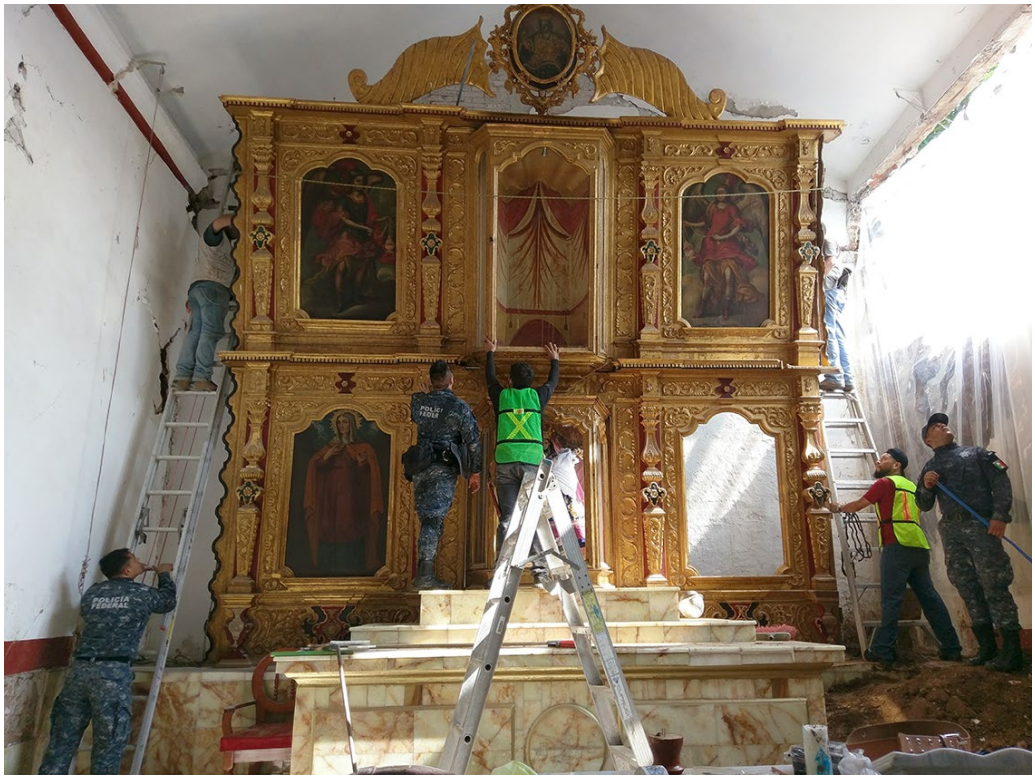



**Figura 4.** Zunchado del segundo cuerpo del retablo para la recuperación de la verticalidad. Templo de San Sebastián Tehuantepec. *Imagen: Irene Hernández Flores, ©CNCPC-INAH, 2017.*

## Templo de Asunción Ixtaltepec, Juchitán, Oaxaca

Los daños ocasionados en la cúpula del presbiterio en este inmueble son un riesgo latente de colapso por las diversas fracturas que presenta. Dentro de este espacio se ubica un retablo neoclásico, que se encuentra estructuralmente estable, a plomo y con su sistema de sujeción en correcto funcionamiento.

Considerando las dimensiones del retablo, la falta de personal y espacio para su resguardo, se consideró oportuno decidir que únicamente se realizara el desmontaje parcial de las dos secciones del frontón interrumpido y el resplandor para así poder llevar a cabo el armado de una plataforma hasta el nivel donde comienza el desarrollo de la bóveda vaída y poder colocar una cercha que apuntalara la cubierta y así evitar el colapso de la cubierta por los continuos movimientos telúricos que se presentan en la región.

### Templo de Santa María Petapa, Juchitán, Oaxaca

El templo en dicho municipio es uno de los más grandes de la zona, con 15 metros de ancho por 60 metros de largo aproximadamente. La nave principal fue la sección mayormente dañada, la cúpula del falso transepto resultó seriamente afectada y con fragmentos colapsados. En la bóveda de la nave se generaron tres fracturas longitudinales, la mayoría de los arcos fajones sufrieron desprendimientos y separaciones de la cubierta.

**Figura 5.** Vista general del presbiterio. Santa María Petapa. *Imagen Christian Chávez González. © CNCPC-INAH, 2017.*

La problemática de este caso consiste en que, en su interior, se encuentran cinco retablos (tres de mediano formato y dos chicos), cuatro esculturas de procesión en tamaño natural, un Santo Entierro, una mesa de altar y una cruz. Por su parte, los inmuebles en el municipio estaban seriamente dañados: la casa parroquial y el palacio municipal eran los únicos lugares en donde se podrían resguardar los bienes inmuebles por destino del templo pero, lamentablemente, ambos estaban inhabilitados para esa tarea. El palacio municipal estaba funcionando como alberge y centro de acopio y la casa parroquial presentaba daños en uno de sus muros, esto, aunado a los constantes temblores y réplicas, no nos permitía garantizar que fuera un lugar seguro para resguardar los retablos en su interior.

Debido a estos factores y a que el templo estaba considerado para los Apoyos Parciales Inmediatos (Apin), se tomó la decisión de dejar en el interior del templo todas las obras, ya que no era justificable su desmontaje y retiro como medida de protección, dado que no se podría garantizar su resguardo en un lugar seguro.

Figura 6. Apuntalamiento de las cubiertas en el templo de Santa María Petapa. *Imagen: Mauricio Olayo Pineda, ©Aseguradora York, 2018.*

## Exconvento y templo de San Martin de Tours, Huaquechula, Puebla

En el caso de este templo, el colapso del campanario sobre una parte de las bóvedas nervadas y la proyección del daño a casi su totalidad, provocaron el desprendimiento de sillares y nervaduras de cantera que cayeron sobre los retablos ubicados en los muros laterales. El retablo de la Virgen de la Luz sufrió varios desajustes y desprendimiento de sus elementos, por lo que no sería suficiente únicamente cubrirlo con plástico como medida preventiva, acción realizada en los otros retablos de este templo.

Figura 7. Retablo de la Virgen de la Luz. Templo de San Martin de Tours Huaquechula. *Imagen: Pablo Vidal © CNCPC-INAH, 2017.*

Debido a que el colateral es de dimensiones menores a los demás, se realizaron las acciones de retiro y resguardo al contar en ese momento con el personal y material necesario para su correcto desmontaje y embalaje, además de contar con un lugar seguro para su resguardo.

Es importante aclarar que para dicha actividad de desmontaje fueron necesarias siete personas, tres escaleras y cuerdas, medio rollo de hule burbuja; a lo que se sumaron tres personas más para el traslado fuera del templo y su posterior embalaje.

**Figura 8.** Retablo de la Virgen de la Luz desmontado. Se observa el espacio necesario para embalar sus piezas. Templo de San Martin de Tours Huaquechula. *Imagen: Pablo Vidal Tapia © CNCPC-INAH, 2017.*

Otra de las propuestas que se planteó para proteger los retablos sin ser desmontados era el apuntalamiento, sin embargo, esta acción conlleva algunas complicaciones dadas por la propia manufactura de los retablos en la que algunos no están en contacto con el muro y existe un espacio entre su estructura y el mismo. Generalmente, los apuntalamientos que se colocan al frente de los retablos de forma activa (ejerciendo empujes hacia atrás) terminan generando desajustes en los elementos. Otro problema relativo a esta acción es que, después de ser colocado, se "minimiza" la urgencia en su intervención, hasta el punto en el cual los apuntalamientos pueden durar años. Esto no quiere decir que un apuntalamiento sea innecesario o inadecuado cuando se trata de retablos, más bien que es fundamental identificar el problema y diseñar correctamente una estructura auxiliar en caso de ser necesario.

Figura 9. Vista general de la nave de la capilla de la Tercera Orden de Atlixco donde se observan los retablos apuntalados desde el 2012. *Imagen: Pablo Vidal Tapia, © CNCPC-INAH, 2017.*

Figura 10. Retablo lateral de la Virgen de la capilla de la Tercera Orden de Atlixco. El apuntalamiento impide los movimientos al frente provocando desajustes. *Imagen: Pablo Vidal Tapia, © CNCPC-INAH, 2017.*



## Conclusiones

Considero que hace falta hacer un análisis donde se incluya la justificación de las decisiones tomadas y los factores que influyeron en las mismas, para proponer o definir alternativas emergentes en las que se tomen en cuenta las consecuencias a corto y mediano plazo. Esto a fin de poder determinar acciones inmediatas de bajo costo y de óptimos resultados para el tratamiento de los bienes inmuebles por destino en situación de desastre, al brindar protección a aquellos expuestos a agentes como la lluvia, el riesgo de colapso y así, dar tiempo a que se concreten las soluciones definitivas sin que estos bienes sufran daños a consecuencia de medidas de protección mal planificadas que, más allá de resguardarlos, los perjudiquen.

*

Baño del Rey. Zona arqueológica de Tetzcotzingo. Estado de México

*Imagen: Dominio público*

# La cartografía sísmica como testimonio de la geografía para la mitigación del riesgo sísmico en las zonas arqueológicas

Hugo Paredes Márquez*, Jaime Cedeño Nicolás**, Esperanza Palma Salgado***, José Emilio Baró Suárez***
y Fernando Carreto Bernal***

*Estudiante de la maestría en análisis espacial y geoinformática
Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México
**Laboratorio de Geomática
Coordinación Nacional de Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia
***Facultad de Geografía
Universidad Autónoma del Estado de México



Resumen
El trabajo forma parte de una investigación denominada *Análisis espacial de la vulnerabilidad estructural a peligros naturales, presiones antropogénicas y ambientales de las zonas arqueológicas del Estado de México* la cual pertenece al programa de maestría en análisis espacial y geoinformática de la Facultad de Geografía en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). De tal manera que la principal contribución en este trabajo es resaltar la utilización de la cartografía sísmica aplicada a las zonas arqueológicas, como herramienta para el análisis, para identificar y determinar zonas vulnerables ante el riesgo sísmico con base en los terremotos ocurridos en 1985 y 2017, siendo estos instrumentos otra forma de realizar estudios complementarios a la arqueología para mitigar los impactos al patrimonio cultural. De esta manera la falta de utilización de esta herramienta se vuelve una necesidad insoslayable para generar nuevo conocimiento en pro del beneficio para la conservación de las zonas arqueológicas de una manera sustentable, garantizado el futuro cultural de las nuevas generaciones. Resaltando que el estudio servirá como base para la formulación de estrategias y toma de decisiones para la preservación de las estructuras arqueológicas, pretendiendo así la vinculación entre la sociedad, instituciones académicas y gubernamentales.

Palabras clave
Cartografía sísmica; geografía; mitigación; zonas arqueológicas.

*Abstract*
*This paper is part of a research project entitled* Análisis espacial de la vulnerabilidad estructural a peligros naturales, presiones antropogénicas y ambientales de las zonas arqueológicas del Estado de México *which belongs to the master program in spatial analysis and geoinformatics in the Faculty of Geography at the* Universidad Autónoma del Estado de México *(UAEMex). The main contribution in this work is to highlight the use of mapping seismic activity as a tool for analysis, to identify and determine zones that may be vulnerable to seismic risks, based on the earthquakes that took place in Mexico in 1985 and 2017. These instruments are another way to carry out complementary studies to archeology, with the aim of mitigating the impacts to cultural heritage. In this way the lack of use of this tool becomes an unavoidable necessity to generate new knowledge in favour of the conservation of archaeological sites in a sustainable way, guaranteeing the cultural future of the new generations. Emphasis is made on how this study will serve as a basis for the formulation of strategies and decision-making for the preservation of archaeological structures, looking for links between society, academic and government institutions.*

*Keywords*
*Seismic cartography; geography; mitigation; archaeological sites.*

La geografía junto a la geotecnología ofrece nuevas perspectivas para la prevención de desastres naturales, en este sentido la interrelación con otras disciplinas como es el caso de la arqueología, permite analizar ante el riesgo sísmico en las 18 zonas arqueológicas abiertas al público del Estado de México. Las más modernas herramientas geotecnológicas de la geografía interrelacionada con la arqueología facilitan realizar un análisis espacial que funge como un instrumento para obtener conocimientos y construir escenarios complejos, con énfasis en la toma de decisiones.

> *México por su ubicación geográfica se encuentra sujeto a una diversa ocurrencia de fenómenos naturales, además de los generados por la actividad humana, que año tras año, causan pérdida de vidas, daños a los bienes de la población, infraestructura, medio ambiente y al patrimonio cultural. [Por lo cual, el punto de partida para la reducción de las pérdidas de estas estructuras arqueológicas ante el riesgo sísmico es su cartografía]* (Cenapred, 2006: 13).

En México la institución encargada de determinar los riesgos socio-naturales es el Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred), por lo cual el primer proceso para identificar las tipologías y características de los riesgos es la identificación de los fenómenos que pueden afectar a las zonas arqueológicas, de esta forma está institución reconoce de acuerdo con su origen 5 agentes perturbadores: (Figura 1).

**Figura 1.** Agentes perturbadores. *Imagen:* ©Hugo Paredes, 2017.

De esta forma el peligro sísmico se encuentra clasificado en la tipología de riesgos geológicos-geomorfológicos, dado que la actividad sísmica se debe principalmente al movimiento brusco de las placas tectónicas que conforman la corteza terrestre, generándose en zonas de contacto entre placas o en fallas geológicas en su interior. Precisamente, la magnitud de un sismo, es reflejo de la energía liberada en estos movimientos de las placas. La escala más común al respecto es la de Richter. Sin embargo, lo que interesa son sus efectos en los sitios donde se encuentran las zonas arqueológicas. Esta medida se llama intensidad sísmica. Es decir, un sismo tendrá una sola magnitud pero se sentirá con diferentes intensidades en distintos sitios de la región. La escala de intensidades más empleada es la Mercalli Modificada.

En la actualidad se reconoce la importancia de las consecuencias que tiene para el patrimonio cultural la alta exposición al peligro sísmico; éstos alteran y modifican las zonas arqueológicas, por lo cual la presente investigación desempeña un papel importante en la identificación de zonas susceptibles y vulnerables por su exposición a este tipo de peligro que ponen en riesgo al patrimonio cultural y nacional.

> *La sismicidad es uno de los fenómenos derivados de la dinámica interna de la Tierra que ha estado presente en la historia geológica de nuestro planeta, y que seguramente continuará manifestándose de manera similar a lo observado en el pasado. Los sismos no pueden predecirse, es decir, no existe un procedimiento confiable que establezca con claridad la fecha y el sitio de su ocurrencia, así como el tamaño del evento. Sin embargo, los sismos se presentan en regiones bastante bien definidas a nivel regional y se cuenta con una estimación de las magnitudes máximas, en función de los antecedentes históricos y estudios geofísicos* (Cenapred, 2001: 42).

De esta forma el riesgo sísmico depende de las condiciones específicas correspondientes a cada zona arqueológica en el Estado de México, según su ubicación y si pueden manifestarse con mayor o menor intensidad, de acuerdo con los sistemas expuestos de su espacio geográfico que condicionan los niveles de vulnerabilidad a los que están sometidas.

## Objetivo

El objetivo principal de esta investigación es construir modelos cartográficos que permitan localizar y analizarlas áreas susceptibles al peligro sísmico con herramientas geotecnológicas. Esta detección permitirá identificar la vulnerabilidad a esta amenaza en las zonas arqueológicas del Estado de México.

## Geografía y arqueología

Para entender la relación de la geografía con la arqueología, partimos del modelo científico, el cual divide el conocimiento en tres grandes grupos: el correspondiente a las ciencias abstractas (matemáticas), a las ciencias naturales (física, química, biología) y a las ciencias sociales (historia, sociología, demografía).



En este sentido la ciencia geográfica estudia hechos y fenómenos físicos, biológicos y humanos, siendo una ciencia mixta e interdisciplinaria. Aunque surgió como una disciplina empírica que consistía en la descripción de los lugares por los viajeros y naturalistas, es una ciencia que explica las relaciones recíprocas entre el hombre y el medio que lo rodea. Por otra parte la arqueología "es una ciencia social encargada de estudiar a las sociedades a través de las muestras tangibles del pasado" (Hernando, 1992: 20).

> *La geografía y la arqueología son disciplinas que se vinculan y que tienen varios puntos en común, uno de ellos es conocer cómo se relaciona la sociedad con el medio. Si el interés está puesto en indagar cómo es esta relación en nuestra propia sociedad, el tema será abordado desde la geografía, pero si el interés está puesto en alguna sociedad del pasado, el tema será abordado desde la arqueología* (Lanzelotti, 2015: 93).

De esta manera la geografía es una disciplina donde muchas ciencias convergen para poder realizar un análisis espacial orientado a las cuestiones naturales y humanas, que a través de métodos y técnicas pueden procesar y generar resultados, lo que hace que la ciencia geográfica haya registrado cambios a través del tiempo, adquiriendo distintas visiones desde diferentes áreas de conocimiento, resultando ser una ciencia holística y compleja al integrar distintas disciplinas científicas que tienen en común el hecho de estudiar y analizar todo aquello que se distingue por su espacialidad.

En el estudio de los riesgos (naturales o inducidos por el hombre) se han incorporado gradualmente las ciencias aplicadas "centrándose en el estudio de los desastres y del daño o pérdidas de elementos ante la ocurrencia de un fenómeno peligroso" (Castillo *et al.*, 2017: 4), de esta manera las disciplinas como la ingeniería, la geografía, la geología y otras fortalecieron esta tendencia a través de los productos de sus investigaciones apoyados en métodos de evaluación multicriterio, que considera diversas aproximaciones para llegar a un fin determinado (Keller y Blodgett, 2007: 34).

## Antecedentes históricos de zonas arqueológicas expuestas a peligros sísmicos

Alrededor del mundo se presentan desastres asociados con fenómenos naturales de tipo sísmico que han causado daños a las zonas arqueológicas en diversos países; de tal manera que los monumentos arqueológicos son vulnerables en un tiempo indefinido y espacio determinado, ya que a veces ocurren por la falta de interés de las instancias gubernamentales de cada nación para su conservación, debido a que se vinculan con la mala planeación de los asentamientos humanos y la prevención divulgada a la sociedad; lgualmente los sismos amenazan a los grupos humanos y aunque se han diseñado estrategias para mitigar la pérdida de vidas y del patrimonio cultural aún existen grandes riesgos debido a que las técnicas que permiten reducir la vulnerabilidad son aún limitadas.

Durante un sismo, la cimentación de la zona arqueológica tiende a seguir el movimiento del terreno y, por efectos de inercia, la masa de la estructura arqueológica se opone a ser desplazada y a seguir el movimiento de la base. Estas fuerzas de inercia que se generan, ponen en peligro la seguridad del monumento arqueológico.



El movimiento del terreno es complejo, pero se puede visualizar por sus componentes ortogonales, es decir, genera vibraciones horizontales y verticales. Las horizontales son las más críticas, por otro lado, el efecto conjunto del movimiento horizontal y vertical puede ser crítico en las construcciones cuya estabilidad se basa en la acción equilibrante del peso propio ante los empujes laterales. Las vibraciones verticales actúan ya sea aumentando o disminuyendo las fuerzas de gravedad. Cuando actúan hacia arriba reducen el efecto de las fuerzas debidas a la gravedad que, en las zonas arqueológicas, son generalmente favorables a la resistencia ante cargas horizontales.

Los movimientos en el terreno se amplifican en forma importante por la vibración de la estructura de modo que las aceleraciones en la misma, llegan a ser varias veces superiores a las del terreno. El grado de amplificación depende del amortiguamiento propio de los edificios y de la relación entre el periodo natural de la estructura y el periodo dominante del movimiento del terreno. Algunos casos de estudio donde la actividad sísmica causo daños al patrimonio cultural son los siguientes:

El 12 de octubre de 1992 un terremoto en Egipto causó graves daños generando grietas en el templo de Luxor. En KomOmbo los movimientos sísmicos fueron graves como para desalojar y caer al suelo dos grandes bloques, cada uno con un peso de diez toneladas. El Centro del Patrimonio Mundial de La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) informó que "la Mezquita Azul y la Mezquita Al Hussein sufrieron fisuras graves y la bóveda de la mezquita Tachtuchi colapsó, estas mezquitas se vieron afectados por fisuras verticales y desprendimientos de rocas", por lo cual la inquietud del Centro, es en qué medida las estructuras se vieron debilitadas por este terremoto o lo que el próximo evento causará (García Acosta, 1997: 9).

García señala que "los sitios del patrimonio arqueológico de Grecia han sido afectados continuamente por terremotos y otros desastres causando daños", por ejemplo durante la inspección de columnas y edificios colapsados en Olimpia los daños indicaron un patrón direccional constante de fallas estructurales coherentes con fallas sísmicas de antiguos terremotos (García Acosta, 1997: 11).

El 9 de septiembre de 1999 un terremoto de magnitud 5.9 escala Richter producido en las cercanías de Atenas causó la destrucción de monumentos arqueológicos de la Grecia Clásica, "precisamente sobre el monasterio de Dafni ubicado cerca del epicentro sufrió daños por estar cerca de fallas sísmicas activas" (UNESCO, 2009: 86).

De esta manera en México se establece que "la preservación de las zonas arqueológicas surgió a partir de los años 80 y 90, como resultado de la ocurrencia de fenómenos naturales desconocidos no tanto por su origen, si no por su magnitud potencial de devastación", [generando que se creen instituciones que tienen como propósito la prevención y conservación del patrimonio cultural ante el cambio climático] (Conde *et al.*, 2016: 27).

Asimismo en México el efecto más grave que causó severos daños y del cual surgió la tendencia de mitigación en nuestro país fue el sismo del 19 de septiembre de 1985 con una magnitud de 8.1 grados Richter que dejó miles de personas sepultadas bajo los escombros de las construcciones, siendo este hecho histórico la consolidación de las acciones de protección civil.

Fue hasta el 6 de mayo de 1986 cuando se organizó, estructuró, funcionó y estableció por decreto del poder Ejecutivo Federal, publicado en el *Diario Oficial de la Federación*, el Sistema Nacional de Protección Civil, "teniendo como elemento esencial la planeación y gestión de desastres, generando la necesidad de conformar Atlas de Riesgos Nacionales, Estatales y Municipales" (Cenapred, 2001: 4).

De este modo el peligro más reciente que causó daños estructurales a los monumentos arqueológicos, así como también en distintos bienes culturales, son los sismos ocurridos el 7 y 19 de septiembre del año pasado que afectaron al patrimonio cultural de los distintos Estados (Oaxaca, Chiapas, Puebla, Tabasco, Veracruz, Hidalgo, Tlaxcala, Ciudad de México, Guerrero y Estado de México) dejando en visto la vulnerabilidad al patrimonio cultural ante el riego sísmico.

## Cartografía

Desde la antigüedad el ser humano ha querido conservar memoria de los lugares y direcciones para realizar sus diferentes actividades y comunicarse con sus semejantes, expresándose mediante mapas, por lo cual Calvo "en la antigüedad menciona que se conceptualizaba a la cartografía como un arte, ciencia y técnica de hacer mapas, además el estudio de éstos como documentos científicos y obras de arte" (INEGI, 2006: 11). En cambio la cartografía actual es una disciplina que trata sobre la concepción, producción, difusión y estudio de los mapas (Campos *et al.*, 2013: 29). De esta manera se establece que la cartografía, con el avance de la geotecnología aplicado al riesgo sísmico, permite conocer las ubicaciones y el radio de acción de la actividad sísmica, mostrando el epicentro de cada sismo y su magnitud. Como ejemplo de aplicación de la cartografía sísmica a nivel mundial se tiene el visualizador de *Live Earthquake Tracker* que utiliza datos del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), misma que es una herramienta útil para mostrar a los diferentes usuarios los detalles de la magnitud y profundidad de un sismo.

Con lo anterior se demuestra que la cartografía cada vez se vuelve una herramienta mucho más precisa y sofisticada aplicada a diversos temas de estudio, que está en constante cambio por el avance de la geotecnología. Asimismo es importante reconocer su valor como una herramienta enfocada a abordar muchos de los problemas más acuciantes de la humanidad, como es el caso del análisis espacial de los diferentes fenómenos naturales, así como la localización y distribución de bienes y servicios como es el caso de catastro, también la ubicación de incidencia de delitos, las cuestiones electorales por ejemplo la volatilidad y lealtad del voto, asimismo la zonificación de lugares óptimos de algún cultivo o zonas expuestas a un amenaza socio-natural (inundaciones, procesos de remoción en masa o sismicidad), entre otros problemas donde la interrelación de diversas variables geográficas permite optar por la mejor toma de decisiones para la sociedad.

## Caracterización geológica de las zonas arqueológicas del Estado de México

Con lo anterior se establece que una forma de analizar el riesgo sísmico es a partir de sus componentes que integran el conocimiento geológico, refiriéndose en este sentido a su representación cartográfica de la superficie sólida del planeta Tierra; describiendo el tipo de rocas, estructura, edad, periodo y época, que integran una historia evolutiva de los diferentes sitios, las cuales debido a sus diferentes condiciones y/o características permitirán identificar la susceptibilidad de las zonas arqueológicas ante el riesgo sísmico.

> *El componente geológico hace énfasis a la ciencia natural que se encarga del estudio del origen, evolución y dinámica de la parte sólida del planeta Tierra, expresada y medida por la unidad del tiempo, identificando y analizando los diferentes procesos que se dan, ya sean de tipo endógeno o exógeno. [Por lo cual, el punto de partida para la reducción de las pérdidas de estas estructuras arqueológicas ante el riesgo sísmico es su cartografía]* (Blyth y Freitas, 2003: 11).



En este sentido el fin de la cartografía geológica es generar mapas que contengan la información geológica que se represente de manera coherente y fácil de entender para comprender los problemas endógenos de la superficie terrestre como es el caso del peligro sísmico.

Por lo cual la importancia de la geología ante la susceptibilidad del riesgo sísmico, se inicia con el conocimiento de la historia geológica del Estado de México que está ligada a la evolución del Sistema Volcánico Transversal, que alcanzó su máximo movimiento en la era cenozoica (66 millones de años a.C. a la actualidad) del periodo Neógeno (23 a 5,3 millones de años a.C.) al Cuaternario (2,5 millones de años a.C. a la actualidad), sin embargo en la época del mioceno (33 a 23 millones de años a.C.) es donde se formaron fracturas estructurales características del sistema volcánico, constituida por diferentes materiales.

A continuación se presenta la cartografía sísmica con la descripción del tipo de rocas donde se localizan las 18 zonas arqueológicas abiertas al público del Estado de México; se parte de la unidad geológica y del periodo más antiguo al más reciente, en función de la clasificación de las rocas. Esto permitirá identificar aquellas zonas arqueológicas que pueden ser susceptibles al riesgo sísmico.Sin embargo con el presente estado de la tecnología, la mayoría de los eventos geológicos no pueden ser prevenidos ni pronosticados con alguna precisión; las estimaciones de ocurrencia de un evento sísmico dado son probabilísticas, basadas en la consideración de la magnitud y su ocurrencia en tiempo y espacio. No obstante, las medidas de mitigación apropiadas pueden reducir enormemente los daños causados por este tipo de peligro. En los sitios de estudio se presentan varios tipos de rocas además del suelo regolito donde no hay presencia de composición geológica (Figura 2).

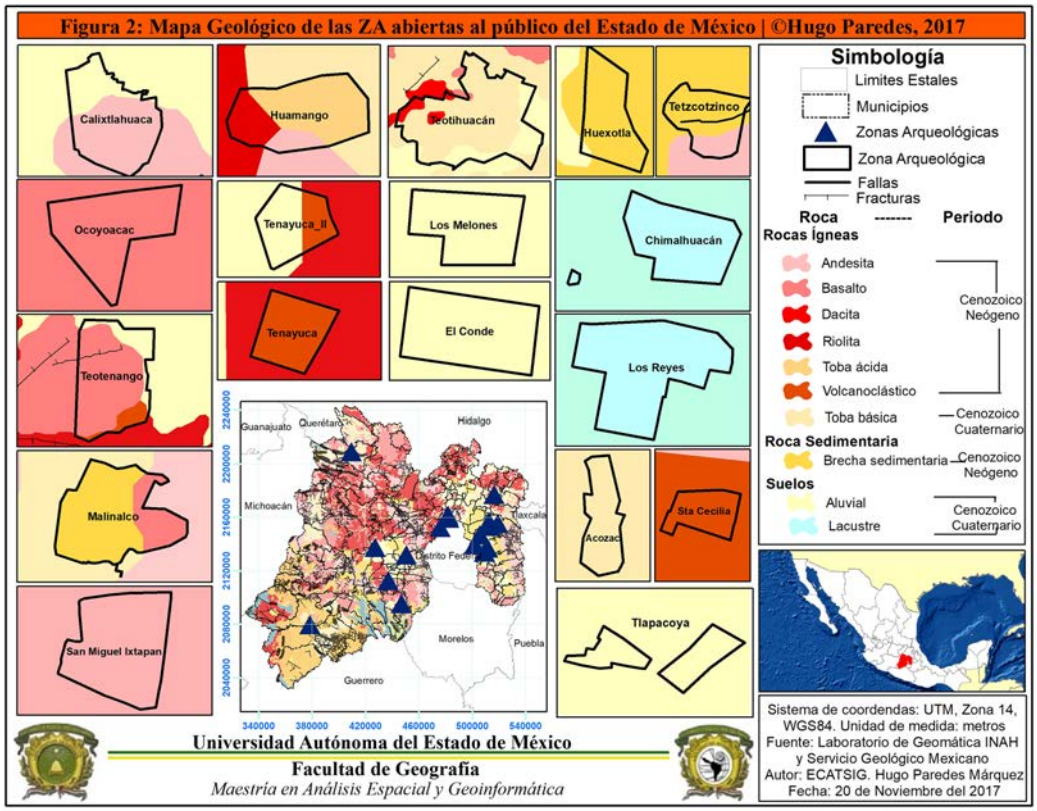



Figura 2. Mapa geológico de las zonas arqueológicas abiertas al público del Estado de México. *Imagen: ©Hugo Paredes, 2017.*



### *Rocas ígneas*

Se forman por la actividad volcánica, debido al enfriamiento y solidificación del magma y puede presentarse en el interior (rocas ígneas intrusivas) o en la superficie terrestre (rocas ígneas extrusivas).

### *Rocas sedimentarias*

Este tipo de rocas se originan por la fragmentación de otras rocas debido a la acción del agua, el aire y los cambios de temperatura, con el tiempo los fragmentos o sedimentos vuelven a unirse por efecto de un material cementante, como el agua, para constituir nuevas rocas mediante la formación de conglomerados.

### *Suelos*

Hace énfasis a los suelos regolitos, definidos como la combinación de materia orgánica y mineral, además se entiende como la capa de roca y fragmentos producidos por meteorización que soporta el crecimiento vegetal.

Con lo antepuesto se interrelaciona que la ubicación de las zonas arqueológicas (Teotihuacán, Calixtlahuaca, Huexotla, Tenayuca II, Teotenango, El Conde, Los Melones y Tlapacoya) en depósitos de aluvión presentes en los Valles de México y Toluca, y en otras depresiones pequeñas, resultado del bloqueo del drenaje por actividad volcánica, además el suelo formado por depósitos de sedimentos no consolidados que se crean por las corrientes fluviales, pueden ser susceptibles al riesgo sísmico, así como también aquellas zonas arqueológicas (Chimalhuacán y Los Reyes) donde se encuentran en sedimentos lacustres de origen fluvial, que son poco evolucionados aunque profundos y al igual que la anterior unidad presenta interestratificaciones de ceniza volcánica.

Asimismo las zonas arqueológicas ubicadas en zonas de fallas como es el caso de Teotenango y Tetzcotzinco catalizan la vulnerabilidad y por tanto la exposición al peligro sísmico, por tanto los procesos tectónicos referente a las fallas y fracturas como se observa en la cartografía anterior, las cuales son producto de las fuerzas orogénicas de tensión que afectan a los materiales de la corteza, fracturando y deslizando en sentido horizontal y vertical los bloques. Los bloques elevados se denominan pilares y los hundimientos fosas. Es frecuente que en un sistema de fallas existan bloques escalonados y estas deformaciones generan elevaciones de fallamiento.

Otra manifestación resulta de las fuerzas de comprensión donde los materiales se doblan o arquean, elevando y hundiendo la corteza; estas formaciones son los pliegues. Pueden ser anticlinales, cuando las capas se encuentran elevadas, o sinclinales, cuando las capas se inclinan hacia abajo y forman una depresión.

En cambio las fracturas hacen alusión a la separación bajo presión en dos o más (fragmentos rocosos de un cuerpo sólido, representado por una grieta del terreno por fuerzas tectónicas; muchas fracturas se originan porque el terreno carecía de la necesaria flexibilidad para plegarse cuando es sometido a empujes laterales

En el Estado de México se presentan varios tipos de fallas: la normal que se caracteriza porque el plano de falla desciende hacia el borde hundido, que se genera como respuesta a esfuerzos distensivos, además los bloques se desplazan indicando el sentido relativo del movimiento de un bloque con respecto al otro; la falla inversa, en la cual el plano de falla desciende hacia el borde levantado, ocurrido como consecuencia de esfuerzos comprensivos. Mientras que en las fallas normales la superficie de falla presenta pendiente elevada o prácticamente vertical, en las inversas sucede lo contrario; en ese plano suelen ser de forma muy tendida con pendiente baja. Por debajo de 45°, se habla de cabalgamientos y si la pendiente no alcanza los 10°, recibe el nombre de mantos de corrimiento, en los que el desplazamiento es de gran magnitud.



## Métodos y recolección de datos

Contempla la gestión y adquisición de los datos cartográficos y alfanuméricos solicitados al Laboratorio de Geomática del INAH, el Servicio Geológico de México y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), siendo la escala de análisis espacial a nivel de zona arqueológica; por tanto, el proceso de depuración y estandarización es necesaria para el procesamiento con otras capas temáticas cartográficas para poder generar la cartografía sísmica, además se establecen los parámetros de los datos geoespaciales para integrar la interoperabilidad en su manejo y procesamiento.

INEGI (2000: 3) menciona que los datos geoespaciales contemplan el contenido de cada una de las variables que se pueden cartografiar. Asimismo, los datos que se utilizan se clasifican de acuerdo con su naturaleza en tres tipos: vectorial, raster y alfanuméricos; el primero tiene que ver con los datos provenientes de las instituciones en formato shapefile[1], el segundo contiene la información de tipo imagen, de rejilla o teselar, originado por algún proceso realizado y el tercero comprende los datos tabulares y textuales de cada zona arqueológica con sus diferentes variables geológicas.

[1] Es un formato de archivo informático propietario de datos espaciales desarrollado por la compañía ESRI, quien crea y comercializa software para Sistemas de Información Geográfica como ArcGis y que varios softwares como Qgis, ENVI, Terrset y ERDAS lo han vuelto universal (INEGI, 2000: 8)

En este sentido para los datos cartográficos se emplea la proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) adecuada a la zona 14 Norte, porque esta proyección conserva la forma del terreno, representando las características físicas y la distorsión, que es menor cuando se maneja información a gran detalle, así mismo el datum y elipsoide es (WGS84)[2], lo que conlleva a que todos los archivos se reproyecten en la proyección mencionada.

Es importante mencionar que la cartografía sólo es una herramienta que facilita el análisis para poder determinar aquellas zonas arqueológicas que ante un nuevo sismo podrían ser susceptibles o afectadas de acuerdo con sus condiciones sgeográficas e históricas como es el caso de los terremotos ocurridos en México. Propietario

## Resultados

Los resultados es la producción cartográfica comparativa de magnitud e intensidad de los sismos ocurridos el 19 de septiembre de 1985 (Figura 3) y 2017 (Figura 4), por lo cual muchos nos cuestionamos si el sismo reciente de magnitud 7.1 fue más fuerte afectando las zonas arqueológicas del Estado de México que el terremoto de magnitud 8.0. Sólo por la diferencia de magnitudes, uno pensaría que no.

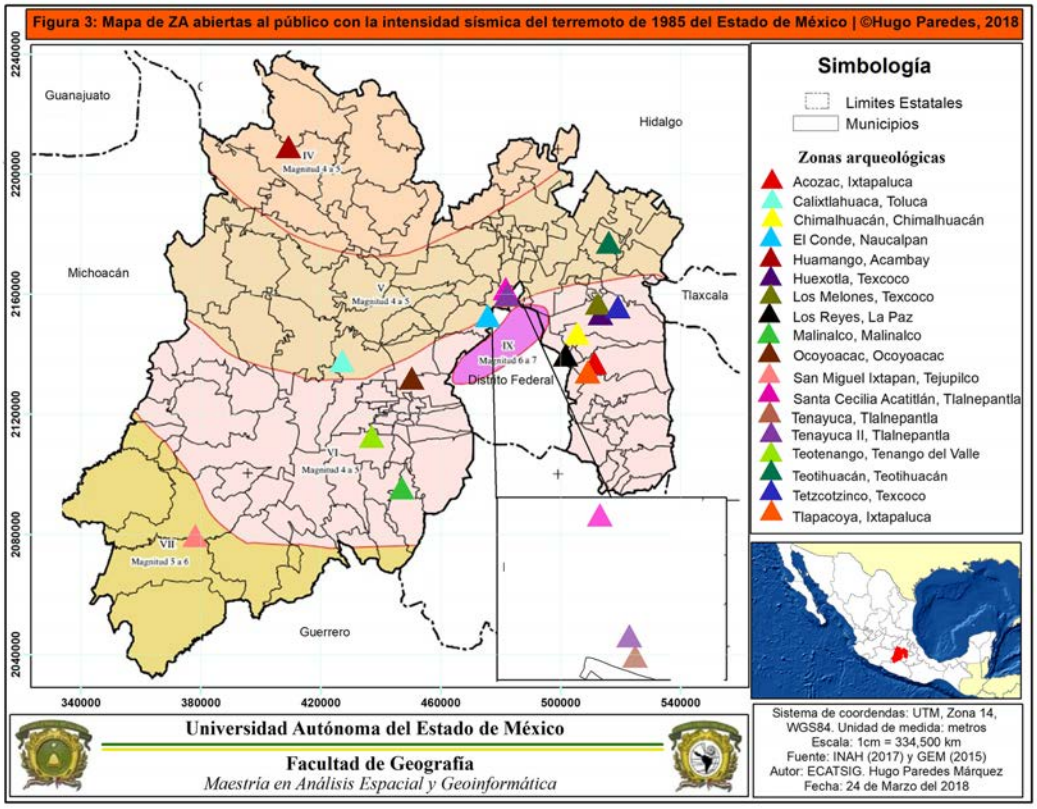



Figura 3. Mapa de zonas arqueológicas abiertas al público con la intensidad sísmica del terremoto de 1985 del Estado de México. *Imagen: ©Hugo Paredes, 2018.*

[2] Se refiere al Sistema Geodésico Mundial 1984, que permite ubicar cualquier punto de la superficie terrestre a partir del centro de la Tierra (sin necesitar otro de referencia). Cuenta con un estándar de referencia de la superficie esférica (elipsoide) para los datos de altitud y una superficie equipotencial gravitacional (geoide) que define el nivel del mar, se cree que el error es menor de 2 cm.

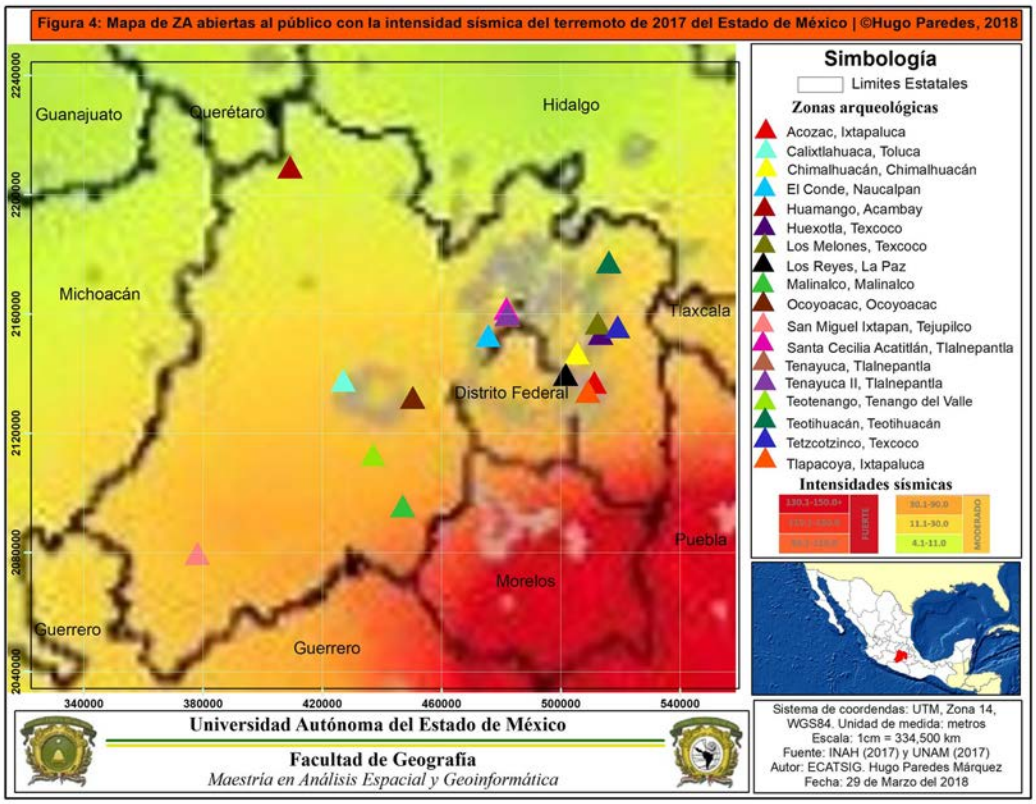



Figura 4. Mapa de zonas arqueológicas abiertas al público con la intensidad sísmica del terremoto de 2017 del Estado de México. *Imagen: ©Hugo Paredes, 2018.*

Sin embargo, con base en los registros antiguos del sismo de 1985, éste libero 32 veces más energía sísmica que el del reciente terremoto. De esta manera el epicentro del primer sismo fue bajo las costas de Michoacán a más de 400 km con respecto a la capital del país, mientas que el de 7.1 ocurrió a los 120 km al sur de la Ciudad de México.

Esto conlleva a que, al propagarse las ondas sísmicas, se amortigüen rápidamente, por esta razón aunque la ruptura de las ondas sísmicas fueron menores con respecto al primero, las sacudidas del movimiento telúrico fueron mayores, dado que el sismo del 2017 ocurrió dentro de la placa oceánica de Cocos por debajo del continente a una profundidad de 57 km, en cambio el de 1985 las rupturas tuvieron lugar bajo las costas del Pacífico sobre el contacto de las placas de Cocos y Norteamérica.

A partir de la representación espacial se pueden representar aquellos que han emanado y los que dejan una marca en la corteza terrestre, por lo que la cartografía sísmica funge como testimonio de la geografía para la mitigación del riesgo sísmico con base en los datos históricos y con ello el establecimiento de zonas susceptibles ante este tipo de riesgo en zonas arqueológicas y en general el patrimonio cultural.

Con lo anterior se establece que la cartografía sísmica permite analizar cuál es la vulnerabilidad de las zonas arqueológicas ante un nuevo evento, ya que de acuerdo con los datos históricos con respecto al sismo ocurrido de 1985 (Figura 3) se puede identificar que, de acuerdo con la escala

de intensidad de Mercalli Modificada, la zona arqueológica de San Miguel Ixtapan es la que pudo o presentó algún tipo de daño clasificándose con la intensidad VII, seguido por la tipología VI donde se encuentra la mayor parte de sitios arqueológicos: Acozac, Chimalhuacán, Huexotla, Los Melones, Los Reyes, Malinalco, Ocoyoacac, Teotenango, Tetzcotzinco y Tlapacoya, y que pudieron presentar alguna alteración por el movimiento. Posteriormente en la clasificación V disminuye el número de zonas arqueológicas: Calixtlahuaca, El Conde, Tenayuca, Tenayuca II Y Santa Cecilia Acatitlán, que pudieron tener algún daño; y por último la zona arqueológica que registró la menor intensidad es Huamango que se encuentra al Noroeste del Estado de México.

Por otra parte, con respecto al del 2017 (Figura 4), se puede observar que la mayoría de las zonas arqueológicas estuvo vulnerable con respecto al movimiento telúrico, ya que de acuerdo con la clasificación de intensidades pudieron presentar daños leves estructurales, clasificándose de VI a VIII por las cuestiones antes mencionadas, dejando igualmente al sitio arqueológico de Huamango menos expuesto ante este tipo de riesgo.

De este modo se demuestra que la cartografía y los datos geoespaciales pueden ser herramientas para integrar información necesaria y útil en la toma de decisiones antes, durante y después de algún peligro, reduciendo la vulnerabilidad de las zonas arqueológicas.

## Conclusiones

La cartografía sísmica cada vez se va especializando, dado que muestra una gran variedad de información: en las cartas topográficas y datos georreferenciados de la forma del relieve a diferentes escalas; en las cartas temáticas que representan las características topográficas de un lugar, pero representan además información propia de los temas como geología, geomorfología, edafología, uso de suelo, clima, isoyetas, isotermas, etc., así como toda información geográfica que se puede representar, y que al interrelacionarse permite realizar una análisis complejo.



Aunado a esto, toda herramienta cambia para mejorar y facilitar el trabajo debido a que la necesidad de información es constante, por eso es importante referir a la cartografía sísmica como una vertiente contemporánea, que parte de un conjunto de técnicas para el diseño y producción de mapas mediante el auxilio de computadoras, refiriéndose a la creación y aplicación de paquetes y programas para el manejo de cartografía digital. Es de acotar que los rápidos avances que ha tenido la aplicación de técnicas automatizadas para la realización de estudios geográficos, ha colocado a la cartografía automatizada en un plano de mayor relevancia, que incluye el uso de herramientas para el manejo de las bases de datos y la contribución al análisis espacial.

En este sentido las dificultades y limitantes que se han detectado es que no se ha valorado la realización de investigaciones que consideren la cartografía sísmica como herramienta para la interrelación de los componentes del espacio geográfico con respecto a las zonas arqueológicas, por lo cual el uso de las nuevas herramientas geotecnológicas para estos problemas aún es escasa en el área de la arqueología, dado que es evidente que no todas las zonas se encuentran localizadas espacialmente, lo que a su vez implica una limitación para la generación de información; sin embargo, esto también puede deberse a que en nuestro país existe una gran número de vestigios arqueológicos.

*

Referencias

Blyth, Margaret y Freitas, Mary (2003) [1989] *Geología para ingenieros*, trad. José López, México, CECSA.

Campos Vargas, María M., Monroy Gaytán, José F., Campos Alanís, Juan, y Cadena Vargas, Edel (2013) "Geografía y análisis espacial hacia la ciudad del conocimiento. Evaluación multicriterio y SIG IDRISI en la zonificación del uso de suelo urbano del CRCYTAB en Almoloya de Juárez, México", en María M. Campos Vargas, José F. Monroy Gaytán, José F. y Noel B. Pineda Jaimes, (eds.), *Estudios geográficos con técnicas de evaluación multicriterio*, México, Universidad Intercultural del Estado de México, pp. 24-47.

Castillo M., Ricardo Torres, García, José, Rodríguez, Francisco, y Ruiz, Luis (2017) *Mapping recession risk for cultural heritage Stone in Mexico City due to dry and wet deposition of urban air pollutants* [en línea] 30 (3): 1-19, disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-62362017000300189&lng=es&nrm=iso> [consultado el 19 de septiembre de 2017].

Cenapred (2001) *Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México*, México, Secretaría de Gobernación/Cenapred.

Cenapred (2006) *Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos*, México, Secretaría de Gobernación/Cenapred.

Conde, Ana Cecilia, Enríquez, Gilberto, Esquivel, Nora, López, Jorge, López, Fanny, Montes, Raquel, Nava, Yusif, y Ruiz Karina (2006) "Variabilidad climática y escenarios de cambio climático. Herramientas para los estudios de impactos potenciales y vulnerabilidad actual y futura. Ejemplos para México, Centroamérica y el Caribe", en Ana Cecilia Conde Álvarez y Jorge López Blanco (coords.), *Variabilidad y cambio climático. Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe. Propuestas para métodos de evaluación,* México, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, pp. 25-72.

García Acosta, Virginia (1997) "Indicadores arqueológicos de desastres: Mesoamérica, los Andes y otros casos", en Virginia García (ed.), *Historia y desastres en América Latina*, Perú, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, pp. 4-27.

García Acosta, Virginia (2008) "El estudio histórico de los desastres. Una década de reflexiones en América Latina", en Virginia García (ed.), *Historia y desastres en América Latina*, Perú, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, pp. 11-34.

GEM (2015) *Atlas de riesgos del Estado de México* [pdf], disponible en: <http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/62/2015/feb/Atlas-20150224.pdf> [consultado el 20 de marzo de 2018].

Hernando Gonzalo, Almudena (1992) "Enfoques teóricos en arqueología", *Revista de Prehistoria y Arqueología* [en línea] 13 (1): 11-35, disponible en: <http://dx.doi.org/10.12795/spal.1992.i1.01> [consultado el 17 de agosto de 2017].

INEGI (2000) "Base de datos geográficos", en *Diccionario de datos*, México, pp. 48.

INEGI (2006) *Antecedentes de la cartografía* [pdf], disponible en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/internet/antecedentescartografia.pdf> [consultado el 17 de febrero de 2018].

Keller, Edward, y Blodgett, Robert (2007) [2004] *Riesgos naturales. Procesos de la Tierra como riesgos, desastre y catástrofes*, trad. Pilar Gil, Madrid, Pearson Prentice Hall.

Lanzelotti, Sonia (2015) "La evaluación multicriterio en el espacio regional y dimensión histórico-arqueológica", en Gusatavo D. Buzai, Graciela Cacace, Luis Humacata, y Sonia L. Lanzelotti (eds.), *Teoría y métodos de la geografía cuantitativa*, Buenos Aires, MCA Libros, pp. 93-104.

UNESCO (2009) *Estudios de caso. Cambio climático y Patrimonio Mundia*l, trad. Ignacio Pisso, París, Centro de Patrimonio Mundial, UNESCO.

Escuadrón Patrimonio. Santa María Ozolotepec. Oaxaca

*Imagen: Christian A. Chávez González, ©CNCPC-INAH, 2017. Personajes: ©Centro INAH Oaxaca.*

# Escuadrón patrimonio

Erika Sánchez Aragón*

*Centro INAH Oaxaca
Instituto Nacional de Antropología e Historia



Tras los sismos del 7 y 19 de septiembre del 2017 que sacudieron a miles de mexicanos, el equipo de comunicación social del Centro INAH Oaxaca, desarrolló una serie de productos gráficos integrados por: carteles, mini-guías e imágenes para redes sociales que permitan a la población en general conocer la labor del Instituto Nacional de Antropología e Historia ante dichos siniestros.

Gracias a los colores y formas empleadas en el trabajo, tiene un estilo casual y ligero que permite adentrarse a la información de una manera más inmediata, además de la creación del "escuadrón patrimonio" que busca difundir y reconocer al gran equipo integrado por los especialistas que día a día atienden los bienes históricos de las diversas comunidades.

Estos personajes animados acompañarán en distintos contenidos los trabajos de restauración durante la intervención de cientos de inmuebles en todo el estado de Oaxaca. Te invitamos a conocer más sobre su labor para la recuperación del patrimonio.

Agradecimientos
Sergio Antonio Jerónimo Barragán y Ángeles Elisa Montalvo Rosas, Departamento de comunicación social del Centro INAH Oaxaca.

CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA
INAH
DESPUÉS DE LOS SISMOS...
¿QUÉ HACE
EL INAH
POR TU TEMPLO?
RESTAURACIÓN
Y NO RECONSTRUCCIÓN
La restauración es una serie de procesos y tratamientos sobre los templos, imágenes y objetos que han sido dañados o modificados a través del tiempo.
Se lleva a cabo por un equipo de profesionales que hace los trabajos necesarios para mantener su buen estado, conservando los materiales, técnicas, apariencia, historia, significado y uso.
La reconstrucción consiste en hacer de nuevo un inmueble o un objeto, debido a que el original se perdió o se destruyó por completo, utilizando materiales y técnicas nuevas. Esto no es aconsejable para los templos y objetos antiguos que sobrevivieron a los sismos y a otros factores de deterioro, ya que se pueden recuperar a través de la RESTAURACIÓN.
El INAH promueve la restauración de los templos y objetos que pertenecen al periodo histórico de los siglos XVI al XIX como se establece en la LEY FEDERAL SOBRE MONUMENTOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICOS, ARTÍSTICOS E HISTÓRICOS. Si la iglesia de tu comunidad fue construida durante este periodo y se vió afectada por los sismos, ponte en contacto con nosotros para asesorarte.

CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA
INAH
RESTAURACIÓN
Y NO RECONSTRUCCIÓN
La restauración es una serie de procesos y tratamientos sobre los templos, imágenes y objetos que han sido dañados o modificados a través del tiempo.
Se lleva a cabo por un equipo de profesionales que hace los trabajos necesarios para mantener su buen estado, conservando los materiales, técnicas, apariencia, historia, significado y uso.
La reconstrucción consiste en hacer de nuevo un inmueble o un objeto, debido a que el original se perdió o se destruyó por completo, utilizando materiales y técnicas nuevas. Esto no es aconsejable para los templos y objetos antiguos que sobrevivieron a los sismos y a otros factores de deterioro, ya que se pueden recuperar a través de la RESTAURACIÓN.
El INAH promueve la restauración de los templos y objetos que pertenecen al periodo histórico de los siglos XVI al XIX como se establece en la LEY FEDERAL SOBRE MONUMENTOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICOS, ARTÍSTICOS E HISTÓRICOS. Si la iglesia de tu comunidad fue construida durante este periodo y se vió afectada por los sismos, ponte en contacto con nosotros para asesorarte.

CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
INAH
DESPUÉS DE LOS SISMOS...
¿QUÉ HACE EL INAH ?
1 PROTEGE
Los inmuebles y objetos históricos dañados que sean anteriores al año 1900.
2 VISITA Y REGISTRA
Los daños en monumentos históricos y arqueológicos.
3 RESCATA
Los inmuebles y objetos históricos en riesgo.
4 AUTORIZA Y SUPERVISA
Las obras y trabajos de restauración.
5 ASESORA
Brindando información sobre la atención a los inmuebles y objetos históricos.
El trabajo de restauración ya sea ante un templo, escultura o imagen es un proceso especializado y detallado que lleva tiempo y dedicación, dependiendo el grado de afectación en el monumento será el tiempo que tarde en recuperarse.

CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
INAH
PROCESO
1 Reporte
La comunidad reporta al Centro INAH el daño en su inmueble, siendo este un templo, imágenes u objetos religiosos, para ser atendidos por especialistas.
2 Visita de inspección
Por parte de especialistas en Restauración, Arquitectura y en algunos casos Arqueología, para la identificación, diagnóstico y registro, documental y fotográfico, de los daños sobre los templos, imágenes y objetos religiosos antiguos.
3 Analisis
De la información registrada en el sitio, documental y fotográfica, para determinar los tratamientos a realizar para su recuperación y el costo de los mismos.
4 Elaboración de proyecto
Para que especialistas en Restauración y Arquitectura atiendan el templo, las imágenes y los objetos religiosos antiguos, a partir del diagnóstico deacuerdo a la normativa vigente.
Soy Rafaela Retablo, Especialista en Restauración
Soy Armando Iglesias, Especialista en Arquitectura
5 Revisión y autorización
De proyectos de restauración para atender los daños sobre de los templos, imágenes y objetos religiosos antiguos.
6 Supervisión
De las obras en los templos, imágenes y objetos religiosos antiguos dañados, para asegurar que los trabajos se realicen correctamente.

CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA

INAH

# ¡HOLA!

Nosotros somos el **Escuadrón Patrimonio**
Estaremos acompañándote en esta guía para ayudarte a conocer y comprender el trabajo que realiza el INAH después de los sismos por las afectaciones en tu templo y en objetos históricos dañados en tu comunidad.

CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA

INAH

## ¿Cómo puede ayudar la comunidad después de los sismos?

### Sigue

**Las recomedaciones del equipo INAH para mover, proteger y cuidar los objetos, templos y la integridad de las personas.**

### Cuida y Vigila

**Los objetos e inmuebles históricos para evitar robos y daños.**

### Averigua

**Sobre los trámites necesarios para la restauración y la forma correcta de hacerlos.**

### Recauda

**Fondos para la restauración y el mantenimiento.**

# MEMORIA

Esta sección cuenta con un artículo que aborda los antecedentes históricos de la atención de bienes culturales afectados por los sismos de 1999 en los estados de Puebla y Morelos, por los restauradores de la entonces Coordinación Nacional de Restauración del Patrimonio Cultural. Además, presenta una reseña de la experiencia vivida durante el sismo del 19 de septiembre de 2017 en la población de Chicoloapan en el Estado de México.

*Imagen: Santa Úrsula. Iglesia de San Felix Papa y Mártir, Atlixco Puebla, ©CNCPC-INAH, 1999.*

Diagnóstico de daños en el templo de San Andrés Cholula. Puebla

*Imagen: ©CNCPC- INAH*

# La protección del patrimonio cultural frente al sismo de junio de 1999: un precedente de acciones y medidas en la CNCPC

Débora Yatzojara Ontiveros Ramírez*

*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural
Instituto Nacional de Antropología e Historia



Resumen
El 15 de junio de 1999 un sismo de magnitud 7.0 causa graves daños al patrimonio cultural de los estados de Puebla, Oaxaca, Morelos, México, Tlaxcala, Veracruz y Guerrero. No se trata de un evento *sui generis* en el área, pues existen registros de terremotos que la han afectado desde la época prehispánica. La importancia del caso radica en la adquisición, a partir de entonces, de una conciencia del desastre que va a quedar reflejada en la documentación histórica de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural. La presente *Memoria* rescata estos testimonios y los muestra como las primeras experiencias documentadas que han servido de base para las acciones y medidas tomadas actualmente por los restauradores frente a este tipo de fenómenos naturales.

Palabras clave
Sismo; patrimonio cultural; brigadas; registro; prevención de desastres.

*Abstract*
*On July 15th, 1999, an earthquake with a magnitude of 7.0 on the Richter scale caused serious damage to the cultural heritage of the states of Puebla, Oaxaca, Morelos, México, Veracruz and Guerrero. The earthquake is not a sui generis event specific of these areas; there have always been registered accounts of various earthquakes since pre-Columbian times. The importance of this particular occurrence resides in the acquisition, henceforth of a disaster awareness that would be reflected in the historical documentation of the Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural. The present text salvages these testimonies and exposes them as the first registered experiences that have now worked as the basis for the actions and measures taken by restorers today against these natural phenomena.*

*Keywords*
*Earthquake; cultural heritage; brigades; documentation; disaster prevention.*

En este temblor fue gran misericordia del Señor
prevenir la gente con un ruido grande,
que sintieron algún poco antes del temblor, y como están allí
advertidos por la costumbre, luego se pusieron en cobro,
saliéndose a las calles, o plazas, o huertas, finalmente, a lo descubierto.
Y así, aunque arruinó mucho aquella ciudad, y los principales edificios de ella
los derribó o maltrató mucho; pero de la gente sólo refieren
haber muerto hasta catorce o veinte personas.
*José de Acosta*

La memoria escrita que se conserva en el archivo histórico de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) abarca un periodo que va de 1960 a 2010 aproximadamente. Dentro de este espacio temporal, concretamente de 1960 hasta 2003, tuvieron lugar en México al menos 70 sismos catalogados como fuertes (Kostoglodov, 1999). De 2004 al 2010, el Servicio Sismológico Nacional (SSN) registró cuatro terremotos que alcanzaron y superaron la magnitud 6.5 (SSN, 2018). Los temblores de mayor magnitud ubicados entre estas coordenadas cronológicas fueron el del 19 de septiembre de 1985 -magnitud 8.1- y el ocurrido el 9 de octubre de 1995 -magnitud 8- (SSN, 2018). El análisis de los daños provocados por este tipo de fenómenos naturales expone, por su parte, que el sismo del 85 y los sucedidos en junio y septiembre de 1999 se encuentran entre los ocho más catastróficos en la historia de México (Meza, 2015).



La búsqueda de la documentación histórica en el archivo partió de estos referentes estadísticos para localizar los expedientes que dieran noticia de lo ocurrido con el patrimonio cultural. El sondeo de la documentación alrededor de las fechas en que se produjeron tales eventos geológicos arrojó, sin embargo, el inesperado resultado de un vacío de información relacionada, no sólo al terremoto de 1995, sino con el memorable temblor de 1985. Es posible que algunos documentos que hagan alusión a las repercusiones de estos dos terremotos sobre los bienes culturales aparezcan entre papeles diversos sin aparente conexión, como por ejemplo, el oficio en el que se informa sobre la asesoría de mantenimiento y conservación que con motivo del sismo de 1985, se realizó en la zona arqueológica del Templo Mayor, y que fue localizado entre los informes del taller de mural.[1]

En cuanto a los terremotos de 1999, el archivo histórico resguarda siete expedientes que dan lugar al análisis de las acciones que fueron tomadas por la CNCPC frente a esta clase de desastres a través del caso más documentado, el del sismo del 15 de junio de aquel año, sobre el cual se estructura la presente *Memoria*.

[1] AH-CNCPC. Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural. Informes de trabajo del taller de mural. Legajo 4, 1985-1989. *Informe de los trabajos realizados en el taller de pintura mural durante el año de 1983 a 1988*, p. 7.

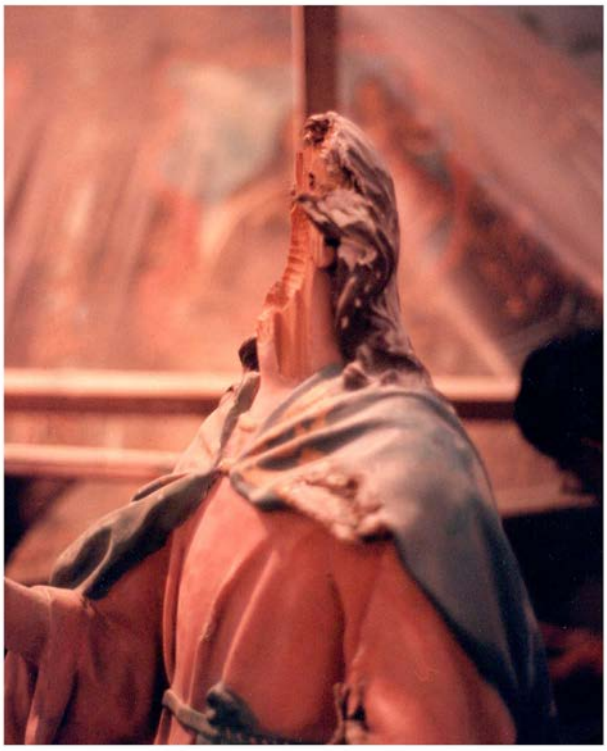


Figura 1. AH-CNCPC. Diagnóstico de daños afectados por el sismo del día 15 de junio de 1999. Parte 2. *Imagen: ©CNCPC-INAH.*



## La documentación histórica sobre el sismo de junio de 1999

El único registro de los datos del temblor ocurrido el 15 de junio de 1999 aparece en un documento sin fecha en el que se lee:

> *El día 15 de junio a las 12:45 hrs., se registró un temblor de 6.7° en escala de Richter, afectando a seis estados de la República Mexicana: Puebla, Oaxaca, Morelos, Tlaxcala, Estado de México y Veracruz. El epicentro se situó en Huajuapan de León, población que se encuentra aproximadamente 160 km. de la Ciudad de Oaxaca hacia el NW.*[2]

En el documento no se cita la fuente de donde fue tomada esta información, además, los datos difieren de los presentados en el informe técnico publicado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred) en julio de 1999, donde se lee:

> *El 15 de junio de 1999 a las 15:41:06 h ocurrió un sismo de magnitud Mw 7.0, con epicentro al suroeste de la ciudad de Tehuacán, Puebla. El sismo tuvo efectos en un amplio radio geográfico que incluye siete estados de la República [Puebla, Oaxaca, Morelos, México, Tlaxcala, Veracruz y Guerrero] (Alcocer, 1999: IX).*

[2] AH-CNCPC. Informe sismo 15 de junio y 30 de septiembre de 1999. *Diagnóstico de daños y costo para el tratamiento de bienes culturales muebles afectados por el sismo del día 15 de junio de 1999, en los Estados de México, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y Veracruz.*

La base de datos del SSN, por su parte, ofrece información mucho más próxima al reporte del Cenapred en la hora, 15:42:04; la localización del epicentro, 29 km al SO de San Gabriel Chilac, Puebla; y la magnitud del sismo, registrado en 7 grados (SSN, 2018).

La ausencia de otros documentos en los que quedaran registrados tales datos dificulta saber si esta inexactitud en el informe elaborado por la Coordinación Nacional de Restauración del Patrimonio Cultural (CNRPC) fue corregido más tarde. En todo caso es claro, por los demás papeles que integran el expediente donde se encuentra incluido este documento, que las fuentes corresponden a la primera etapa de organización y trabajo tras el sismo.[3]

De las medidas tomadas en aquel momento se destacan las acciones emergentes en campo que realizó el personal de la Coordinación Nacional de Restauración del Patrimonio Cultural (CNRPC) en una primera etapa comprendida de junio a agosto de 1999. A fin de cubrir los estados de México, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y Veracruz, la Coordinación comisionó a 14 restauradores[4] para "…dar asesoría y aplicar las medidas preventivas de conservación del patrimonio cultural, necesarias en las comunidades que resultaron afectadas por el reciente sismo".[5]

**Figura 2.** AH-CNCPC. Diagnóstico de daños afectados por el sismo del día 15 de junio 1999. Parte 1. *Imagen: ©CNCPC-INAH.*

[3] Entre éstos un control de comisiones y los oficios dirigidos a los restauradores para llevarlas a efecto (AH-CNCPC. Informe sismo 15 de junio y 30 de septiembre de 1999).

[4] Estado de México: Yolanda Santaella López; Oaxaca: Gonzalo Fructuoso Hernández, Alejandro Nishimura Ávila; Moises Gutiérrez Ramírez, Gustavo Pineda Cantoya y Walter Ibañez Gil; Puebla: Julio R. Chan Verduzco, J. Katia Perdigón Castañeda, Raúl Munguía Ortega y Pilar Dorantes Días; Tlaxcala: Sonia Gutiérrez Salinas y María Isabel Domínguez Aceves; Veracruz: Alejandro León Gómez y Pedro Nishimura Ávila (AH-CNCPC. Informe sismo 15 de junio y 30 de septiembre de 1999. *Control de Comisiones*).

[5] AH-CNCPC. Informe sismo 15 de junio y 30 de septiembre de 1999.*Oficio* N° 401-14-01/. *Dirigido a todas las autoridades civiles, militares y religiosas.*

A través de una serie de listados conservados en los expedientes es posible conocer algunos detalles logísticos de las brigadas, como los materiales[6] que debieron llevar los integrantes de los cinco equipos formados en aquella ocasión y la documentación[7] que los restauradores estaban obligados a portar de manera individual antes de salir a campo.

El rastro de una red de comunicación se advierte, por su parte, en un listado de recomendaciones y en la conformación de directorios tanto personales como institucionales.[8] Asimismo, ha quedado indicada una fase previa de documentación sobre los sitios que serían atendidos, la cual contemplaba la recopilación de bibliografía, catálogos, copias de dictámenes e informes.[9]

En lo que a informes se refiere, en el archivo histórico se conservan apenas un par de documentos sobre el sismo de 1999. El primero de ellos, producto del trabajo que los restauradores llevaron a cabo en los estados afectados durante aproximadamente dos meses, reporta la evaluación de los daños y la estimación de los costos que respectivamente tendrían las intervenciones de urgencia, de corto y de mediano plazo.[10]

**Figura 3.** AH-CNCPC. Diagnóstico de daños afectados por el sismo del día 15 de junio de 1999. Parte 2. *Imagen: ©CNCPC-INAH.*

El segundo documento, que comprende el periodo de marzo de 1999 a junio de 2001, da cuenta de los avances de un trabajo de conservación del patrimonio cultural que va más allá de la acción inmediata al desastre.[11] El contenido de este informe, aunque de poca extensión y detalle, resulta de particular interés por aproximar al investigador a una idea de las condicionantes que en materia de prevención existían en la CNRPC antes del terremoto de junio de 1999 y las que se generaron ante dicho desastre natural:

---

[6] AH-CNCPC. Informe sismo 15 de junio y 30 de septiembre de 1999. *Lista de materiales que contiene cada equipo para brigadas a los estados de Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y Veracruz.*

[7] AH-CNCPC. Informe sismo 15 de junio y 30 de septiembre de 1999.*Documentación necesaria para salir.*

[8] Las "Recomendaciones"; el "Directorio de personal que sale a brigadas" y la "Información de Centros INAH a los que se dirigen brigadas" pueden consultarse también en el expediente Informe sismo 15 de junio y 30 de septiembre de 1999.

[9] AH-CNCPC. Informe sismo 15 de junio y 30 de septiembre de 1999. *Documentación necesaria para salir.*

[10] AH-CNCPC. Informe sismo 15 de junio y 30 de septiembre de 1999. *Diagnóstico de daños y costo para el tratamiento de bienes culturales muebles afectados por el sismo del día 15 de junio de 1999, en los Estados de México, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y Veracruz.*

[11] Una interesante forma de analizar los sismos y otros fenómenos naturales es cuando se conciben en perspectiva histórica para ubicar su contexto, ya que esto "posibilita superar el enfoque inmediatista que estudia el fenómeno a partir del momento en que éste impacta un área. Las herramientas teórico-metodológicas de la historia aplicada permiten reconstruir de manera analítica el evento ocurrido interiorizando en las condiciones previas a que se diera el evento, no sólo desde el punto de vista físico, topográfico, es decir, natural, sino también estudiando las condiciones económico-sociales, políticas y culturales" (Torres, 2011: 6).

*Como respuesta a la gran afectación que sufrieron los inmuebles de los estados de Morelos, Tlaxcala, Puebla, Oaxaca y Veracruz con el sismo del 15 de junio de 1999, la CNRPC organizó grupos de brigadas equipados con equipo y herramienta indispensable para el tratamiento emergente de obra en peligro. De acuerdo a la experiencia que se ha tenido con los desastres naturales de los últimos años, se detectó la necesidad de unificar criterios a nivel nacional para que la información pueda ser procesada de manera más ágil y manejada desde el centro para la solicitud de presupuestos, apoyo humano, material, etc.*[12]

Otras medidas surgieron como efecto del sismo de 1999, tal es el caso de las acciones preventivas y el establecimiento de vínculos con la sociedad civil, cuya participación era fundamental ante la magnitud de los daños y el universo que representa el patrimonio cultural. Se averiguó sobre la injerencia del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y demás dependencias gubernamentales en este tipo de situaciones y se revisaron las leyes del Fondo de Desastres Naturales (Fonden) con el objetivo de conocer los casos en que aplica la solicitud de estos recursos.

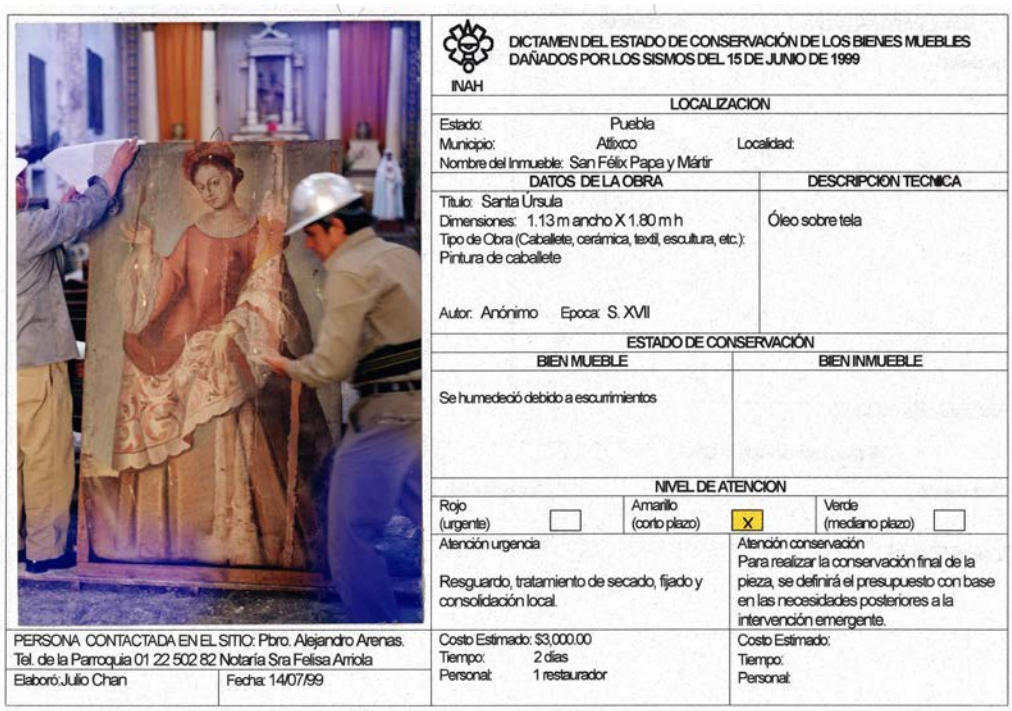
**Figura 4.** AH-CNCPC. Diagnóstico de daños afectados por el sismo del día 15 de junio de 1999. Parte 2. *Imagen: ©CNCPC-INAH.*

A pesar de los notables avances en cuanto a las acciones tomadas y que quedan como antecedente ante futuros siniestros, en el informe se reconoce que en México la cultura de la prevención apenas se inicia y que es necesario "…que antropólogos, geólogos, historiadores y otras especialidades trabajen de manera conjunta en la elaboración de los planes de prevención, respuesta y atención".[13]

[12] AH-CNCPC. Programa de prevención de desastres. *Informe de trabajos realizados en el proyecto de protección del patrimonio cultural mueble en situación de desastres naturales periodo de marzo de 1999 a junio de 2001.*

[13] AH-CNCPC. Programa de prevención de desastres. *Registro de bienes muebles en caso de desastre.*

De todos los papeles que forman los expedientes del caso, la parte que ofrece mayor oportunidad al análisis histórico por razón de su volumen son las fichas técnicas,[14] fuente primaria de la información obtenida *in situ* sobre los bienes muebles afectados por el desastre. En dicho instrumento es observable, no sólo la imagen más próxima al estado de conservación en que los restauradores encontraron los bienes culturales tras el sismo, sino el esfuerzo por sistematizar la información a través de la definición de un formato que permitía conocer de manera puntual datos de: localización, la obra y el nivel de atención que requería, las actividades realizadas y los materiales utilizados, entre otros.[15]



DICTAMEN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS BIENES MUEBLES DAÑADOS POR LOS SISMOS DEL 15 DE JUNIO DE 1999

INAH

LOCALIZACION

Estado: Puebla
Municipio: Atlixco Localidad:
Nombre del Inmueble: San Félix Papa y Mártir

DATOS DE LA OBRA

Título: Santa Úrsula
Dimensiones: 1.13 m ancho X 1.80 m h
Tipo de Obra (Caballete, cerámica, textil, escultura, etc.):
Pintura de caballete

Autor: Anónimo Epoca: S. XVII

DESCRIPCION TECNICA

Óleo sobre tela

ESTADO DE CONSERVACIÓN

BIEN MUEBLE

Se humedeció debido a escurrimientos

BIEN INMUEBLE

NIVEL DE ATENCION

| Rojo (urgente) | | Amarillo (corto plazo) | X | Verde (mediano plazo) | |
|---|---|---|---|---|---|

Atención urgencia

Resguardo, tratamiento de secado, fijado y consolidación local.

Atención conservación
Para realizar la conservación final de la pieza, se definirá el presupuesto con base en las necesidades posteriores a la intervención emergente.

PERSONA CONTACTADA EN EL SITIO: Pbro. Alejandro Arenas.
Tel. de la Parroquia 01 22 502 82 Notaría Sra Felisa Arriola

Elaboró: Julio Chan Fecha: 14/07/99

Costo Estimado: $3,000.00
Tiempo: 2 días
Personal: 1 restaurador

Costo Estimado:
Tiempo:
Personal:

Figura 5. AH-CNCPC. Diagnóstico de daños afectados por el sismo del día 15 de junio 1999. Parte 1. *Imagen: ©CNCPC-INAH.*

De acuerdo con los datos que presentan los *Informes* técnicos del Cenapred sobre los daños materiales causados por el sismo del 15 de junio de 1999:

> *Más de tres cuartas partes de los daños totales se concentraron en el estado de Puebla, el 15 por ciento de los mismos en Oaxaca y el siete por ciento restante en cinco estados -Morelos, México, Tlaxcala, Veracruz y Guerrero-. Los efectos destructivos más relevantes se registraron en monumentos históricos, viviendas, escuelas y hospitales* (Alcocer, 1999: IX).

[14] Las cédulas completadas por los restauradores, que llevan por título *Dictamen del estado de conservación de los bienes muebles dañados por los sismos del 15 de junio de 1999,* se localizan en los siguientes expedientes: AH-CNCPC. Fichas de registro sismo 99 Ver/Oax/ Pue; AH-CNCPC. Fichas Técnicas sismo 1999; AH-CNCPC. Diagnóstico de daños afectados por el sismo del día 15 de junio 1999 Parte 1; AH-CNCPC. Diagnóstico de daños afectados por el sismo del día 15 de junio 1999 Parte 2.

[15] AH-CNCPC. Programa de prevención de desastres. *Registro de bienes muebles en caso de desastre.*

Es factible que una investigación de mayor alcance en el archivo de la CNCPC[16] aporte matices sobre el grado de las afectaciones a nivel estatal a través del análisis de los registros del patrimonio cultural mueble. La información existente sobre los monumentos históricos que resultaron dañados por el sismo de 1999 en las diferentes entidades federativas proporciona, a su vez, no sólo un valioso mapa de áreas de susceptibilidad para los bienes culturales por este tipo de fenómenos naturales, sino importantes datos sobre los sitios a los que pertenecen las obras y que deben ser prioritarios en materia de prevención.

**Figura 6.** AH-CNCPC. Diagnóstico de daños afectados por el sismo del día 15 de junio 1999. Parte 1. *Imagen: ©CNCPC-INAH.*

Finalmente, en la búsqueda de noticias por estado se localizó en el Acervo Histórico un expediente con los informes y dictámenes realizados por la Subcoordinación de Restauración del Centro INAH Estado de México.[17] La existencia de tal expediente, que cronológicamente abarca de enero a agosto del año 2000, amplía las posibilidades de investigación hacia el conocimiento del estado de la cuestión a un año del sismo, sus efectos y las acciones de conservación que se siguieron más allá del momento de la emergencia, anunciándose entre éstas las asesorías, los diagnósticos y los dictámenes realizados como parte del plan emergente para templos dañados por el sismo.

[16] Podrían revisarse por ejemplo los expedientes: AH-CNCPC. Desastres 2002-2003; AH-CNCPC. Archivo desastres 2000-2004; AH-CNCPC. Curso sobre la protección del patrimonio cultural en caso de desastres: operación y seguimiento; y AH-CNCPC. Archivo desastres. Luz de Lourdes Herbert Pesquera 2005.

[17] AH-CNCPC. Centro INAH Estado de México. Reporte de Trabajo de los monumentos dañados por el sismo ocurrido el 15 de junio de 1999. Subcoordinación de Restauración. Rest. Juan Nolasco Rodríguez Ríos.

## Comentarios finales

A partir del análisis de la documentación relacionada con el sismo ocurrido en junio de 1999, es claro que la investigación histórica da lugar al conocimiento de un contexto en el que se sustentan, y a su vez se explican, las acciones y medidas tomadas por los restauradores frente al desastre que provocaron los temblores de septiembre de 2017 sobre el patrimonio cultural.

Desde la perspectiva de una historia aplicada a la conservación, la reconstrucción de dicho contexto ha permitido además reconocer, entre otros factores, la vulnerabilidad de los bienes culturales frente a estos fenómenos naturales en ciertas regiones, la repetición histórica de los sismos en México y la urgencia de generar una cultura de la prevención del desastre que se vio materializada en la contratación de seguros y en la creación de cursos y diversos productos de difusión como parte de una estrategia de salvaguarda del patrimonio cultural en la entonces CNRPC.

Cabe por último señalar que la disposición de los datos es de suma importancia para resolver las diversas problemáticas a las que se enfrentan los especialistas en la conservación del patrimonio, en ese sentido, la efectiva transferencia de información generada por los restauradores a los acervos, permitirá su análisis y con ello, una mayor capacidad de respuesta en tales emergencias.

*

Agradecimientos

Ayerín González; Luis Abel Jiménez; Valerie Magar, Carlos Orejel; Silvia Pérez y a los miembros del Seminario de Discusión Teórica de la CNCPC.

Referencias

Acervo Histórico de la CNCPC

Acosta, José de (1999) *Historia natural y moral de las Indias* [documento electrónico], disponible en: <http://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/historia-natural-y-moral-de-las-indias--0/html/fee5c626-82b1-11df-acc7-002185ce6064_28.html#I_72_> [consultado el 7 de junio de 2018].

Alcocer, Sergio M. (1999) *Informes técnicos. El sismo de Tehuacán del 15 de junio de 1999* [pdf], disponible en: <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/178-INFORMETCNICOELSISMODETEHUACNDEL15DEJULIODE1999.PDF> [consultado el 31 de mayo de 2018].

Kostoglodov, Vladimir y Pacheco, Javier Francisco (1999) *Cien años de sismicidad en México* [en línea], disponible en: <http://usuarios.geofisica.unam.mx/vladimir/sismos/100a%F1os.html> [consultado el 21 de mayo de 2018].

Meza Orozco, Nayeli (2015) "Los 8 sismos más catastróficos en la historia de México", *Forbes México* [en línea], disponible en: <https://www.forbes.com.mx/los-8-sismos-mas-catastroficos-en-la-historia-de-mexico/> [consultado el 11 de mayo de 2018].

Servicio Sismológico Nacional (2018) *Catálogo de sismos* [en línea], disponible en: <http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/> [consultado el 28 de mayo de 2018].

Torres Hernández, Margarita y Zúñiga Arias, Ana Yolanda (2011) "Aportes de la historia aplicada para el estudio de los desastres. El caso del huracán Juana en Costa Rica: 1988", *Revista de Historia Iberoamericana* [en línea] 4 (1): 1-24, disponible en: <https://revistahistoria.universia.net/article/view/254/aportes-historia-aplicada-estudio-desastres-caso-huracan-juana-costa-rica-1988-> [consultado el 18 de mayo de 2018].

Templo de Chicoloapan. Estado de México

*Imagen: ©CNCPC-INAH, 2016*

# Estrellas pintadas

Tomás Villa Cordova*

*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural
Instituto Nacional de Antropología e Historia

Resumen
Se realizaba una comisión por parte del Área de Atención a Grupos Sociales de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, a la comunidad de Chicoloapan, Estado de México, cuando ocurrió el sismo del 19 de septiembre de 2017. En este texto se presenta una crónica del suceso.

Palabras clave
Sismo; Chicoloapan; crónica.

*Abstract*
*A commission was made by the Área de Atención a Grupos Sociales of the Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, to the community of Chicoloapan, State of Mexico, when the earthquake of September 19, 2017 took place. In this text is presented a chronicle of the event.*

*Keywords*
*Earthquake; Chicoloapan; chronicle.*



El martes 19 de septiembre de 2017, al entrar a la comunidad de Chicoloapan, en las riberas del antiguo señorío de Texcoco, escuchamos por la radio, mi jefa, Jennifer Bautista, nuestro improvisado y joven chofer, Hugo Uribe, y el que esto escribe, un sonido ahora ya familiar. En la bocina del automóvil del INAH, la alarma sísmica ululaba en un simulacro nacional, cuya intención era ponernos en alerta ante esos fenómenos.

Pero el sonido logró que mi mente descorriera las cortinas del tiempo y volara, rememorando la mañana de ese otro 19 de septiembre, pero de 1985, cuando en mi afán de presentarme en el curso propedéutico de la ENAH atravesé, de cabo a rabo, la Ciudad de México en los momentos apenas posteriores del sismo aquel, viaje que me mostró una urbe que, en ese instante, tardaba en comprenderse herida y se mostraba a sí misma en el áspero ambiente de un territorio bombardeado.

Recordaba a esa ciudad, a la luz de la imagen de uno de esos gigantes que habitaron los soles antes de los hombres, aquellos a los que los antiguos hombres del Anáhuac atribuían fuerza y brutalidad formidables, así como la capacidad de construir edificaciones imponentes que rivalizaran con las divinas. Colosos descomunales que se saludaban diciendo "no se caiga usted", pues si caían no se levantaban de ahí jamás. La ciudad de ese momento lucía en mi recuerdo, como ese ciclópeo personaje, caído y herido de muerte.

Ni siquiera, creo que en el momento del ulular del simulacro de alarma sísmica, me diera cuenta de cuántos años pasaron de todo aquello y cómo la vida, se acomodó entre ellos, antes de dejar mis recuerdos para otros momentos y dar la vuelta a la hoja, fijando mis derroteros en el traslado emprendido a Chicoloapan.

La intención del viaje aquel, a las antiguas orillas del lago, era llegar a esa comunidad y presentar una plática frente a un grupo de nuevos mayordomos con la asistencia del Sr. Federico Padilla y un pequeño grupo de interesados en la restauración y conservación del templo. Implicados todos en mediar entre los hombres y obtener recursos para estos menesteres, como dirían los alarifes de antaño "más de cal y canto". Mientras que el reloj de la vida, a nuestro parecer de un tamaño diminuto y dócil, continuaba corriendo, acercándonos a nuestros compromisos con la existencia, creciendo el mecanismo con cada tic tac a nuestras obligaciones hasta tener tamaño gigantesco y un carácter insumiso a nuestros designios.

Al llegar a nuestra cita, la reja del viejo templo con su triple arcada, se encontraba cerrada ante nosotros y la fachada del santuario, inerte y muda, miraba al poniente, recortada por los escasos árboles de su atrio. El templo elevando su campanario, rasgaba el cielo como arañando las nubes con el alto cupulín engalanado con una cruz, y se miraba altivo, firme en su desafío al azul infinito del cielo.



Pronto, se decidieron los presentes a la acción, se acumularon los escasos invitados y se dispuso la llave a penetrar el cerrojo, abriendo las terrenas puertas para permitir el paso de propios y extraños, e incluso dejando ingresar a vehículo y visitantes hasta el mismo atrio, quedando este apostado justo a la izquierda del gran portón de acceso al templo e inmediatamente bajo el agudo campanario (Figura 1).

Figura 1. Justo a la izquierda del gran portón de acceso al templo e inmediatamente bajo el agudo campanario. *Imagen: ©CNCPC-INAH, 2016.*

–Ahí no se ve.–dijo alguno y otro contestó: –déjelo junto a mi camioneta que está enfrente del carro del padre…

Y ahí quedó el blanco vehículo, flamante a la luz del sol de la mañana, mientras nosotros rápidamente sacábamos materiales: computadora, cañón, folleterías y maletas con cables y extensiones en una serie folclórica de bolsas y equipajes, rellenas de utensilios, que serían arrastrados hasta uno de los salones parroquiales. Éste con sus pequeños pupitres pintados de gruesas capas de pintura de aceite, donde apenas cabíamos en las butacas –¿o era al revés?–, dando un aire de antigua escuela primaria al espacio.

En su interior como seres infernales, buscando huir de la luz del pequeño patio al oriente del aula, buscábamos la mejor orientación para que las trasparencias de la presentación pudieran ser vistas por los 20 asistentes a la plática.

La misma, versaba sobre las dificultades y peligros que acarrea el uso de ingenios y fuegos artificiales usados en las fiestas parroquiales, que con una vehemencia sublime expulsan los pecadores hacia el cielo con la intención nada velada de atraer la atención divina, y la no tan divina de marcar el terrenal espacio de la pachanga y el bailongo sobre la tierra. Quemando en el proceso billetes a raudal y con ello haciendo peligrar la hacienda e incluso la vida de los viandantes a cada detonación (Figura 2).

Figura 2. La intención nada velada de atraer la atención divina. *Imagen: ©CNCPC-INAH, 2016.*

Hablamos y hablamos, y al parecer, entendieron razones nuestros interlocutores. Volando palabras que referían todo un tejemaneje de explicaciones sobre las acciones de autoridades locales, intereses públicos y privados y la sanísima intención de perpetuar la fiesta parroquial y abrir, como debe de ser, un espacio liminar entre los hombres y sus orígenes bajo la vista del santo patrono.

Una vez zanjados los problemas y de vuelta la paz entre los hombres, las despedidas se hicieron notar y los fuertes apretones de manos que en México son el preludio de una invitación a continuar (en este caso con el desayuno), no se hicieron esperar.

El Sr. Padilla me hizo la mención correspondiente y desde luego yo se la hice notar a mi jefa, que para mi desgracia, desistió galantemente a la propuesta, dejando un agujero en nuestro corazón –bueno como una cuarta más abajo–, aduciendo –cosa que a mi pesar, era real– que teníamos mucho trabajo en la oficina. Sobre todo después del sismo del 7 de septiembre apenas ocurrido.

Los adioses y los apretones de mano se multiplicaron exponencialmente, en una franca huida del terreno que pondría por desgracia y sin duda, territorio entre el humeante café y nuestros atribulados cuerpos. Caminamos arrastrando de nuevo las bolsas y maletas aturdidas de cables y enceres, hasta el auto, dejando a nuestros amigos y extraviados convidantes en el centro del atrio. Las puertas del auto se abrieron y depositamos esa parte de nuestra vida dentro del mismo, dispuestos a continuar acomodándonos en nuestros respectivos lugares.

En el momento de penetrar la llave en la ignición del automóvil, las muescas embonaron, una por una, ante la fuerza de la mano de nuestro chofer que se percató del movimiento de inmediato.

–Está temblando– Dijo…

Captando toda la atención de los oyentes con la sola mención, mientras los cuerpos se tensaban y se crispaban los sentidos, momento en que los delicados huesecillos del oído escuchan sin oír el murmullo del clásico: ya bailó… –como dicen en mi barrio–.

De pronto, el auto comenzó un violento movimiento trepidatorio a resultas del que sufría el territorio extenso de 5 estados de la República, con una violencia y frecuencia particulares, a lo que no pude sino replicar:



–Sálganse todos, pero ya, dejen todo, vá-mo-nos.

Abriendo las puertas y apurando a mi jefa, que un poco aturdida, por mi asechanza, intentaba como buena dama, recuperar su bolsa del interior del vehículo.

–Deja todo ándale–

Tratando de mantenernos en pie caminábamos a tumbos con dirección a nuestros amigos en el centro del atrio.

Uno, dos, tres metros, –pasa, adelántate Jenny–
Cinco, seis, siete metros desde el auto. Ya se escuchaban los: –dios mío, está muy fuerte– de una voz indefinida.

Ocho, nueve… el estruendo.

Giro mi cabeza instintivamente y al hacerlo logro ver caer piedras y polvo sobre el auto en un *close up*.

Giro, que continuara mi cuerpo, ampliando la visión al grupo de autos estacionado bajo el campanario. Perspectiva desde la cual se advertía como se dejaba caer sobre los mismos una granizada de piedras provenientes de la parte baja de los pilares del cupulín, ya sin cruz, que cada vez se separaba en su movimiento más y más de su vertical, mostrando en esa ruta, una circunferencia de hipnótico y risible recorrido. Mientras que, templo y torre dejaban de estremecerse como un solo elemento, para empezar a "caminar" a destiempos. En una sinfonía de convulsión y sonido, de piedra hecha jirones, y de crujido y repique diabólico de campanas.
De mi voz salieron palabras sin pensar en ellas:

–¿Quién está en la iglesia?– Dirigiendo la mirada al más cercano de los hombres en el centro del atrio. –No hay más que dos gentes– me contestaban, mientras el terremoto continuaba y veíamos salir disparado a un cristiano (sin duda era uno, por encontrarse en esa locación) hombre que evadía su suerte al salir por la esquina sur de la puerta, desde la negrura del interior del templo, en medio del polvo y el rebote de las piedras que caían sobre los autos y sobre el suelo, convirtiéndolas en esquirlas en el proceso.

Otra figura tambaleante emergió desde el interior de la iglesia por la izquierda de la puerta, que era justo el lado donde se pulverizaba el campanario ante el movimiento. Y un anciano se dibujó en la oscuridad. Con lo que comenzamos a gritarle que se quedara dentro, que no saliera, como así lo hizo hasta terminado el terremoto.

Mis ojos se clavaron entonces en el desplome de los cuatro pilares del cupulín del campanario, mientras las campanas continuaban sonando y, completo, el armatoste puntiagudo caía pesado sobre escombros, aún en la cúspide del campanario.

Una piedra en cámara lenta cayó los 20 o 30 metros de altura de la torre, ahora trunca, para estrellarse como muchas otras antes en el blanco auto, causando un violento movimiento del mismo, como el de un hombre acosado por la epilepsia, rebotando la roca en el metal para precipitarse ahora sobre el piso, despedazándose contra él. Una esquirla de la misma saltó una y otra vez en los duros adoquines del suelo, perdiendo masa en el trayecto, hasta abalanzarse, ya sin fuerza destructiva, contra mi pierna, marcando con su itinerario una serie de estrellas pintadas sobre el piso del atrio, y dejar su sello en la mezclilla de mi pantalón, inscribiendo con ello el fin del terremoto (Figura 3).

En el siguiente instante y sin asentarse todavía el polvo de los derrumbes, aún no lo sabía, pero había comenzado el trabajo de reconstrucción.

22 de noviembre de 2017

Figura 3. Estrellas pintadas. *Imagen: © Verónica Elizeth García Pérez, 2017.*

# CONSERVACIÓN
## en la vida cotidiana...

Las personas que vivimos en una zona de riesgo sísmico nos vemos en la necesidad de aplicar en nuestras casas y lugares de trabajo, medidas preventivas y de organización que nos permitan estar preparados para sobrevivir a terremotos. Aquí encontrará algunas recomendaciones, tanto de protección civil como de protección de bienes culturales de nuestra comunidad, que pueden contribuir a una cultura de prevención.

*Imagen: Simulacro de evacuación del 19 de septiembre en la CNCPC. Bertha Peña Tenorio, ©CNCPC-INAH, 2018.*

Santa María Petapa. Oaxaca

*Imagen: Christian A. Chávez González, ©CNCPC-INAH, 2017.*

# Arquitectura en zona sísmica

Rubén Rocha y Martínez*

* Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete"
Instituto Nacional de Antropología e Historia



En este escrito se presentan algunas consideraciones sobre las construcciones localizadas en zonas sísmicas, parte de esta información la presenté en la conferencia titulada: "Las estructuras históricas en los sismos 1985 en la Ciudad de México" en la segunda sesión del *Seminario de Conservación Preventiva*, titulada "Conservación preventiva en zona de riesgo sísmico. A 30 años de los sismos del 19 y 20 de septiembre de 1985", que se realizó en el auditorio de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete" (ENCryM) del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), el 23 de septiembre de 2015, en la Ciudad de México.

En la primera parte, se presentan datos sobre cómo repercuten las características del subsuelo en las edificaciones asentadas ahí, teniendo como ejemplo la Ciudad de México. De manera genérica se abordan las particularidades de las construcciones resistentes a sismos, los factores que contribuyen al riesgo, así como las medidas preventivas en un inmueble. Por último, se presentan las recomendaciones para la revisión de una construcción después de un sismo.

Para acompañar este texto se rescataron algunas ilustraciones de la *Cartilla para la conservación de los monumentos en la zona del centro histórico de la Ciudad de México*, que se elaboró después del sismo del 19 de septiembre de 1985 con la finalidad de tener un referente para la revisión de daños en monumentos históricos del centro de la Ciudad de México. La realizamos arquitectos de la entonces Dirección de Monumentos Históricos del (INAH), y mucha de la información de la Cartilla sigue vigente.

Gran parte de la República Mexicana se encuentra en una zona geográfica en la que los que los sismos son frecuentes (Figura 1).

La sismicidad ha sido, es, y seguirá siendo, un factor en la alteración de la estabilidad de la producción edificatoria en general, además ha motivado graves daños sobre bienes y servicios, severas mermas económicas y dolorosas pérdidas humanas

En consecuencia, desde el siglo XVI al XX constructores, ingenieros y arquitectos mexicanos se han distinguido por desarrollar y aplicar normas y procedimientos de análisis y diseño estructural para construir de forma segura estructuras de edificios en áreas geográficas con constante sismicidad terrestre.

### Características del subsuelo y su repercusión en la trasmisión de ondas sísmicas

Cuando se produce un movimiento de choque, fricción o subducción en las capas tectónicas, se generan ondas sísmicas similares a las ondas que se producen cuando cae una piedra en un estanque, éstas se van alejando del centro y expandiendo cada vez con menor fuerza. Pero hay terrenos que son más conductores de este tipo de ondas, como los suelos fangosos, mientras que los terrenos pedregosos o de tepetate son menos conductores (Figura 2).

La Ciudad de México presenta grandes zonas con suelo fangoso ya que en la época prehispánica gran parte de estos terrenos estaban cubiertos por el agua. Otro problema que se presenta en la ciudad es la extracción de agua a través de pozos, con lo que el terreno se deseca, pierde el volumen ocupado por el agua y se provocan hundimientos en las construcciones (Figuras 3 y 4).



### Características de las construcciones resistentes a sismos

- Las construcciones más estables son aquellas que son simétricas en su estructura
- La cimentación debe estar calculada de acuerdo con la altura de la construcción.
- Los materiales de construcción, la cimentación, la estructura y los planos deben seguir las normas establecidas en el Reglamento de construcción de la ciudad o población en la que se está edificando.
- La construcción debe realizarse preferentemente en zonas de terrenos duros, tepetate o roca.
- La construcción debe ser flexible. Las edificaciones rígidas tienden a colapsarse con los movimientos telúricos.

### Factores de riesgo

- Cambiar el uso del inmueble: de casa habitación a bodega o comercio.
- Alteraciones al plano original de la construcción, como apertura de vanos eliminando muros o parte de ellos, o la adición de nuevos espacios en terrazas y azoteas.
- Incorporar materiales diferentes a los utilizados en la edificación original.
- Falta de conservación y mantenimiento del edificio.
- Deterioros previos al sismo.

## Ilustraciones de la *Cartilla para la conservación de los monumentos en la zona del centro histórico de la Ciudad de México*

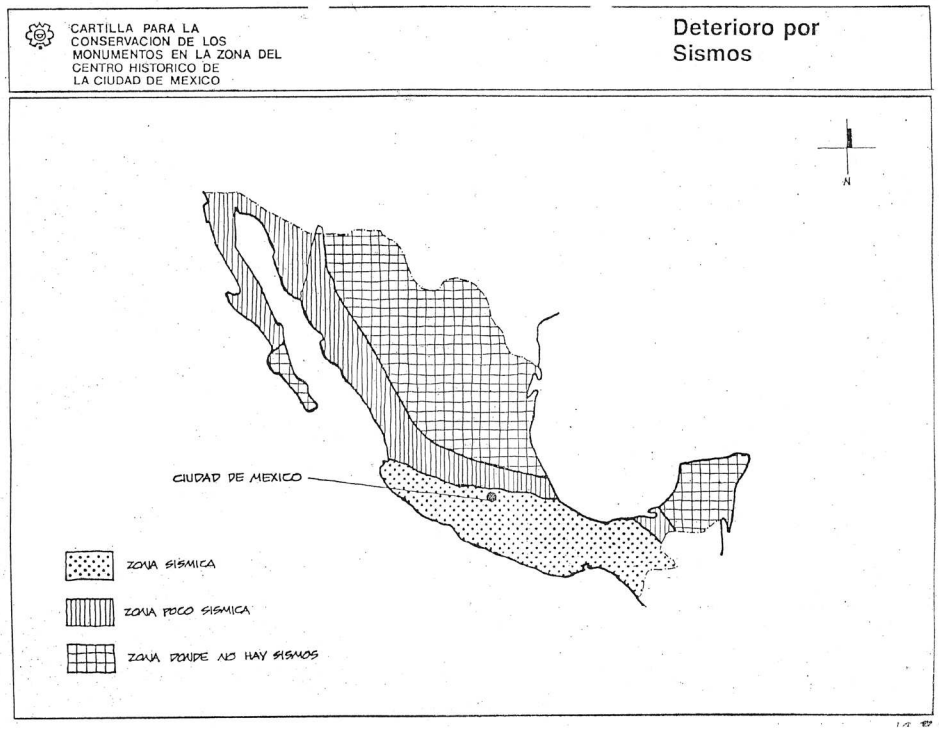



Figura 1. Deterioro por sismos. *Imagen: (Rocha, 1985:18) ©INAH.*

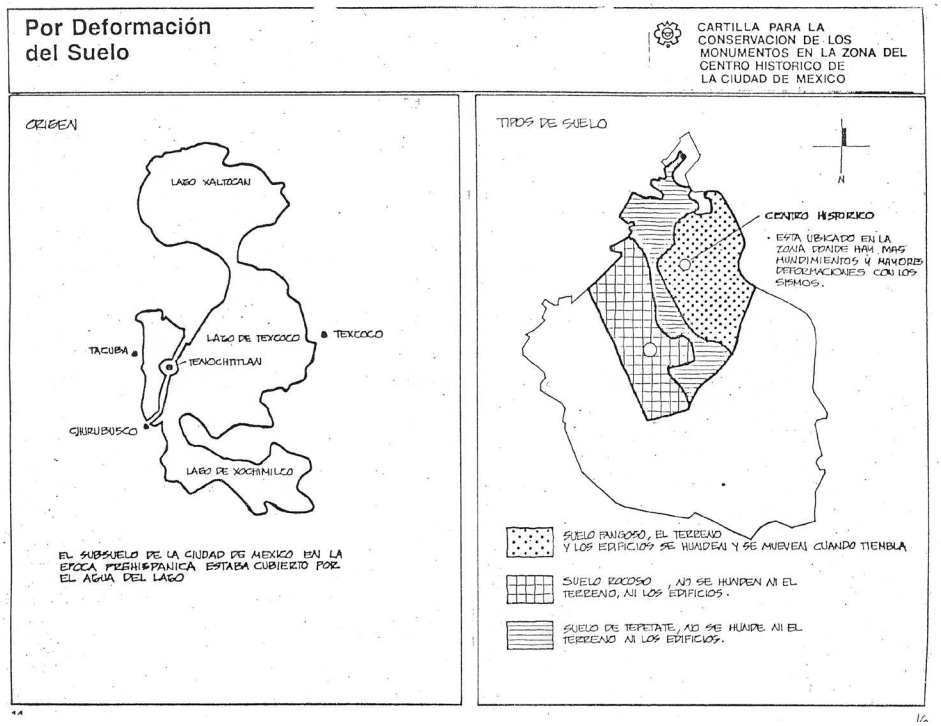



Figura 2. Por deformación del suelo. *Imagen: (Rocha, 1985:15) ©INAH.*

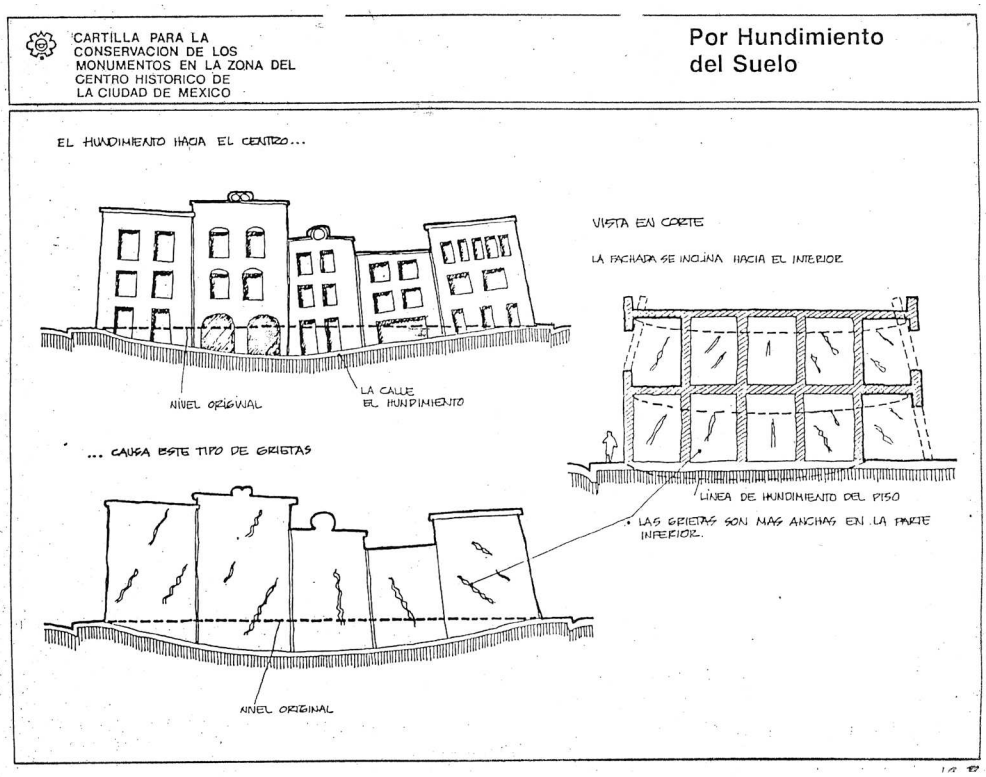



Figura 3. Por hundimiento del suelo. *Imagen: (Rocha, 1985:16) ©INAH.*



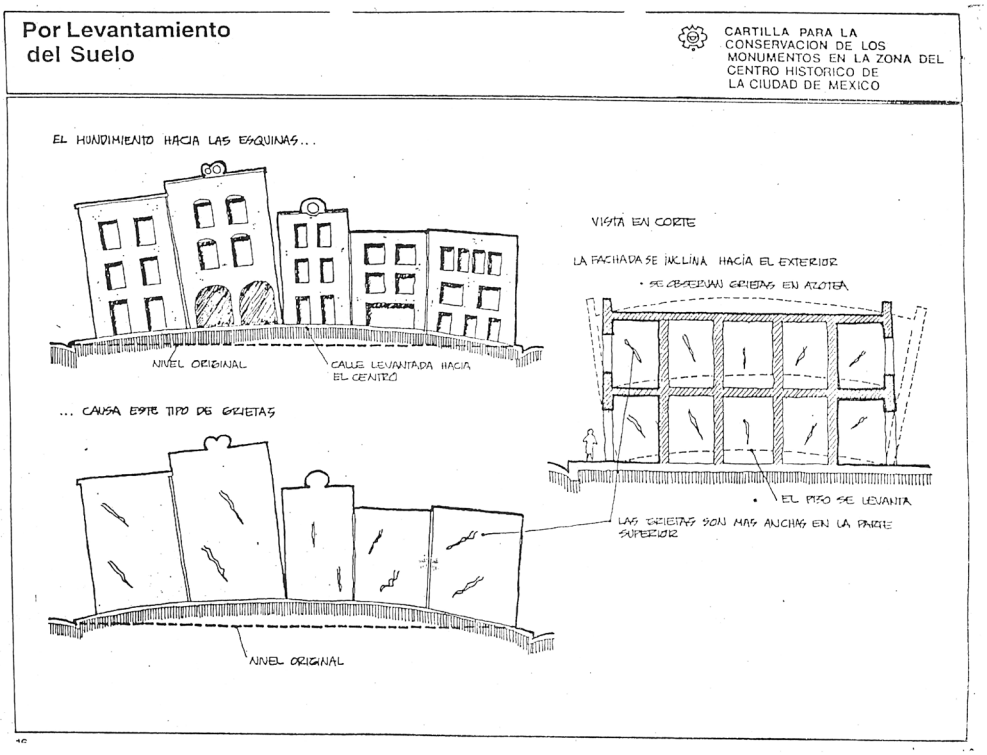



Figura 4. Por deformación del suelo. *Imagen: (Rocha, 1985:17) ©INAH.*

Medidas preventivas

1. Devolver las condiciones estructurales originales a los inmuebles y mantener las estructuras técnicamente sanas a través de su adecuada rehabilitación, mediante consolidación, reestructuración y restitución o reposición de elementos.

2. Eliminar elementos adosados que no son partes originales del inmueble y que sí afectan su comportamiento estructural, como son las de tipo provisional o permanente que se encuentren en azoteas.

3. Efectuar labores de conservación, mantenimiento, limpieza, y proteger de la intemperie aquellos materiales sujetos a degradación por efectos de erosión, como los muros de adobe.

4. Evitar sobre cargas de estructuras como sucede en espacios reutilizados como bodegas o cargas similares.

5. Registrar las fisuras o grietas que presenta el edificio causadas por su hundimiento o asentamiento. Éstas generalmente son diagonales y presentan cierto orden de aparición.

Revisión de una construcción después de un sismo (Figuras 5-8)
Los arquitectos o ingenieros asignados en una brigada de revisión del inmueble, deberán:

1. Revisar muros, cimientos, columnas, marcos de puertas y ventanas.

2. Identificar el grado de daño: sea del más leve, fisuras; de mediana afectación, grietas; y de mayor repercusión, fracturas.

3. Identificar la orientación y frecuencia de fisuras, grietas y fracturas.

4. Revisar si los muros mantienen su verticalidad o están desplomados (Ver figuras 7 y 8).

5. El dictamen del estado de conservación de una construcción la tiene que hacer un perito o Director Responsable de Obra (DRO). Él determina la pertinencia o no de la ocupación del inmueble, de la necesidad de apuntalamiento y de las reparaciones que requiera en caso de una afectación mayor.

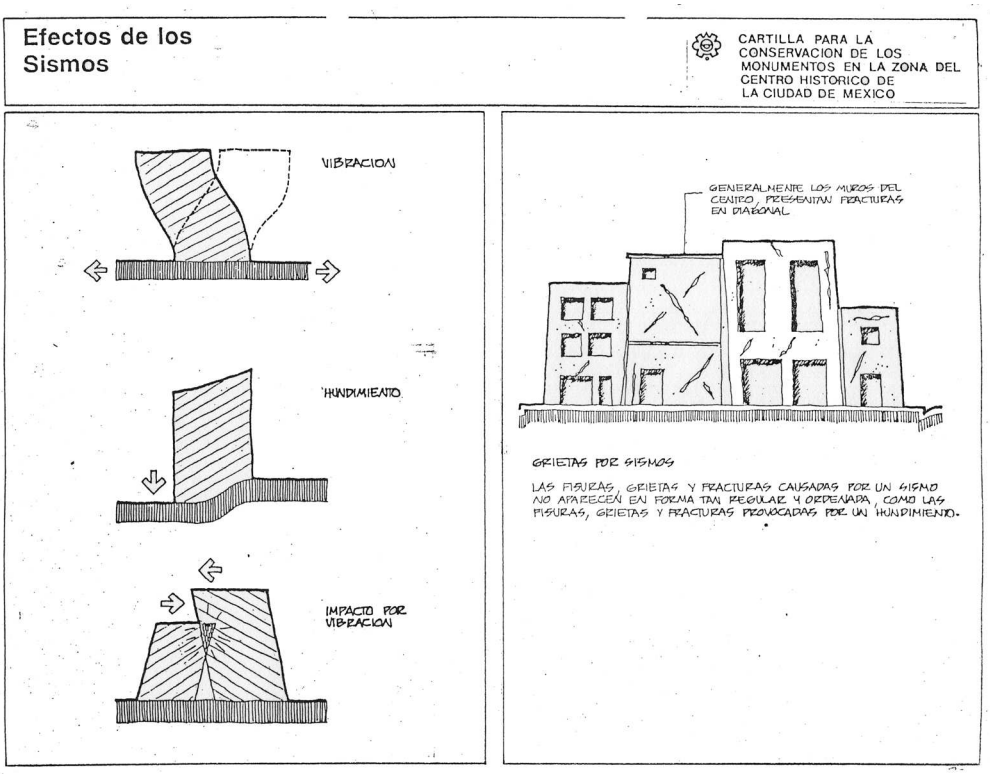



Figura 5. Efectos de los sismos. *Imagen: (Rocha, 1985:19) ©INAH.*



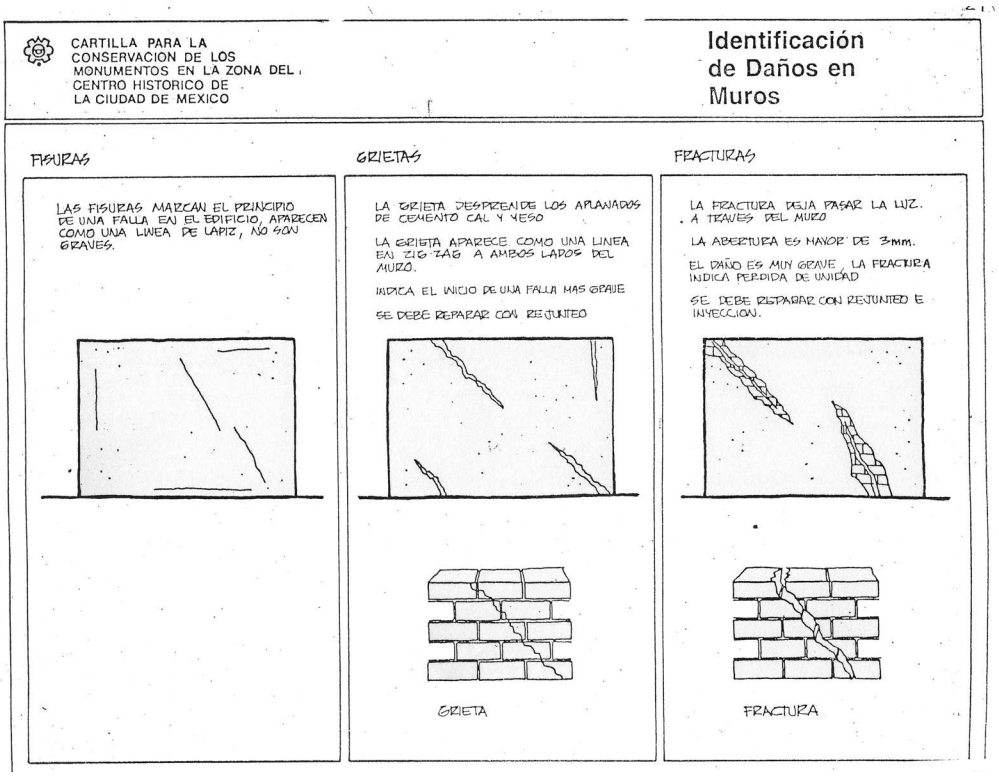



Figura 6. Identificación de daños en muros. *Imagen: (Rocha, 1985:21) ©INAH.*

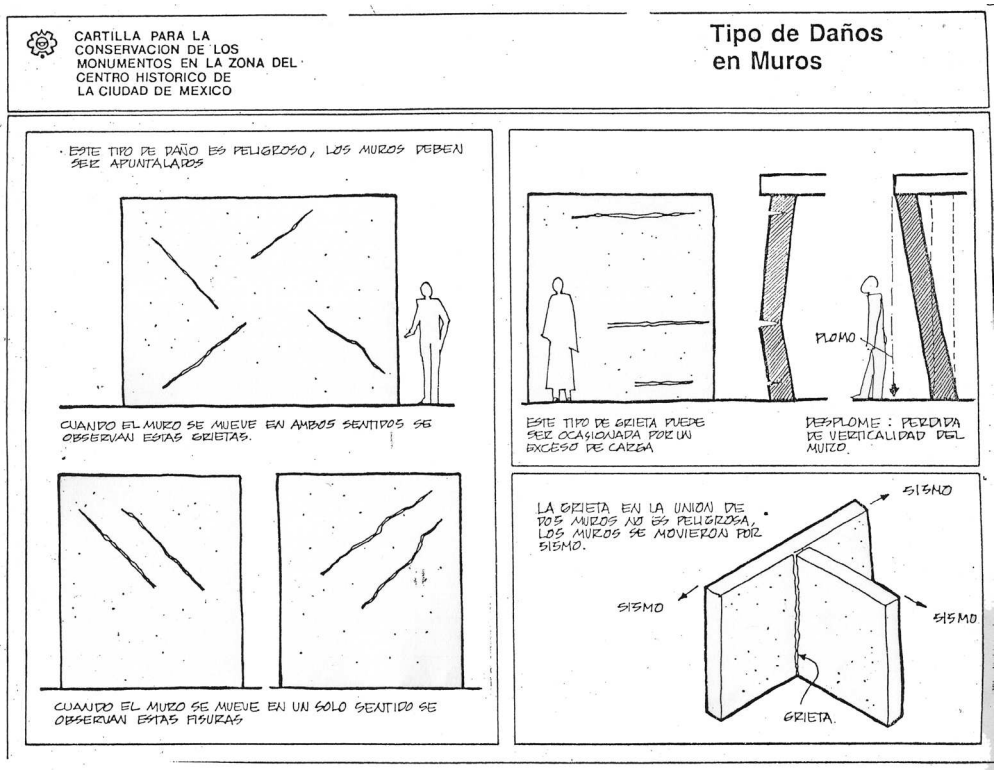



Figura 7. Tipos de daños. *Imagen: (Rocha, 1985:20 ©INAH.*

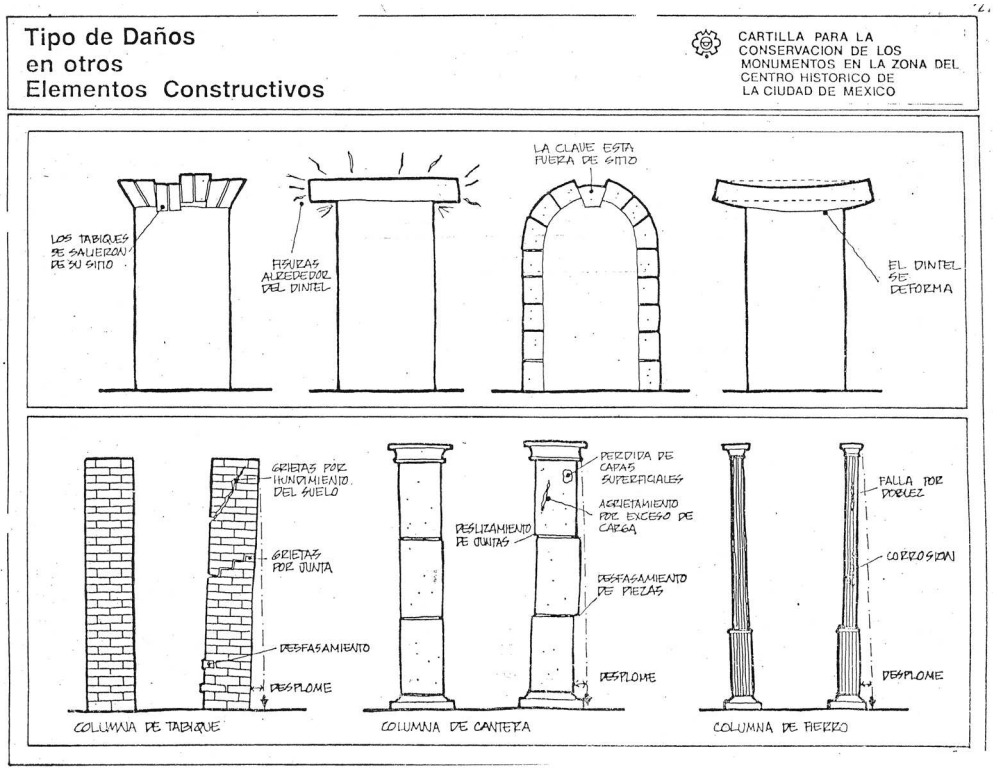



Figura 8. Tipos de daños en otros elementos constructivos. *Imagen: (Rocha, 1985:22) ©INAH.*

*

Referencias

Rocha, Rubén, Rojas Jorge y Gálvez Miguel Ángel (1985) *Cartilla para la conservación de los monumentos en la zona del centro histórico de la Ciudad de México*, México, Dirección de Monumentos Históricos del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Rubén Rocha (2015) conferencia "Las estructuras históricas en los sismos 1985 en la Ciudad de México" en el Seminario de Conservación Preventiva, Segunda sesión: Conservación preventiva en zona de riesgo sísmico. A 30 años de los sismos del 19 y 20 de septiembre de 1985, Auditorio de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía, INAH, impartida el 23 de septiembre de 2015.

**Activación de la alarma sísmica.** Simulacro de evacuación en la CNCPC

*Imagen: Bertha Peña Tenorio, ©CNCPC-INAH, 2018*

# Presentación del políptico "Plan Integral de Conservación Preventiva en Zona de Riesgo Sísmico"

María Bertha Peña Tenorio*

*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural
Instituto Nacional de Antropología e Historia



El políptico sobre prevención en zona de riesgo sísmico, contiene la información más relevante sobre las medidas de prevención y atención en caso de sismo. Este material de divulgación se preparó para ser entregado en la segunda sesión del *Seminario de Conservación Preventiva: Conservación Preventiva en zona sísmica. A treinta años de los sismos de 1985, Ciudad de México* que se llevó a cabo el 23 de septiembre de 2015 en el Auditorio de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete" ENCRyM.

En la segunda sesión del seminario, presenté la ponencia "Elaboración de un Plan Integral de Conservación preventiva en zona de riesgo sísmico", expuse los factores que se tienen que tomar en cuenta para elaborar un Plan Integral de Prevención, incorporando recomendaciones tanto de protección civil como de protección del patrimonio cultural. Como material de apoyo se entregó un tríptico doble que al desplegarlo, se encuentran las acciones de ambos campos en tres momentos diferentes: ANTES, con medidas preventivas; DURANTE, en las que se siguen las recomendaciones de Protección Civil; y el DESPUÉS, para el reconocimiento de daños y primeras acciones para el rescate y recuperación.

El políptico se diseñó originalmente en tamaño doble carta, para ser doblado a la mitad y luego en tres, de tal manera que en la primera parte se encontrara información sobre Protección Civil y Protección del Patrimonio Cultural, mientras que en la sección formada como tríptico se visualizara la información sobre lo que es un sismo, así como la orientación general sobre la prevención, la elaboración de un plan integral de prevención y la integración de teléfonos de emergencia.

En el año 2017 se hizo una nueva revisión, se actualizó la información de los contactos y teléfonos de emergencia, y se rediseñó para poder ser enviado por correo electrónico para su impresión en tamaño carta. En este espacio de CR, lo presentamos de forma reestructurada con información renovada y acompañada de algunas fotografías ilustrativas.

CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA

INAH

# PLAN INTEGRAL DE **CONSERVACIÓN PREVENTIVA** EN ZONA DE RIESGO SÍSMICO

**Seminario de Conservación Preventiva.**
**Coordinación académica:** María Bertha Peña Tenorio.
Primera impresión: septiembre 2015.
Impresión digital: septiembre 2017.

## PRESENTACIÓN

Después de los sismos del 19 y 20 de septiembre de 1985, que tuvieron repercusiones catastróficas en la Ciudad de México, era necesario reestructurar las acciones de Protección Civil para atender a la población en caso de desastres.

Entre otras acciones: se revisó y cambió el Reglamento de Construcción, se impulsó el estudio de suelos y su relación con ondas sísmicas, se conformaron centros de investigación como el Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred), se implementó el sistema de alarma sísmica y se involucró a la población en Programas de Prevención que incluyen: capacitación, formación de brigadas y simulacros, todo ello para estar preparado para reaccionar ante un sismo.

En el campo de las instituciones culturales, el INAH implementó el Programa de Prevención de Desastres en Materia de Patrimonio cultural (PREVINAH), y elaboró los Protocolos para la Conservación y Protección del Patrimonio Cultural.

En este folleto se presentan las medidas básicas para elaborar un Plan integral de conservación preventiva en zona de riesgo sísmico.

Consultar:
www.inah.gob.mx (Ver PrevINAH y Normateca)
www.cenapred.unam.mx

## ¿QUÉ ES UN SISMO?

Un sismo es un fenómeno que se produce cuando hay un desplazamiento entre dos bloques de la corteza terrestre, como consecuencia, la energía liberada se propaga dentro de la tierra en forma de ondas sísmicas en todas direcciones, y que percibimos como un balanceo o sacudida, de duración e intensidad variable.

Consultar:

Lomnitz, Cinna, Los Temblores, CONACULTA, Tercer Milenio, México 1999

Varios autores, Sismos, Cenapred, Serie Fascículos, 5° edición, 2° reimpresión, México 2011.

LO QUE QUE OCASIONA

**Las medidas preventivas no evitan un movimiento sísmico, pero amortiguan los daños que pueden ocasionar a las personas y sus bienes.**

Los sismos, dependiendo de su intensidad y cercanía al epicentro, así como de otros factores como el tipo de terreno de la zona en la que se manifiestan, pueden ocasionar:

**En los bienes:**
- Leves movimientos.
- Caída de objetos.
- Daño a instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, de gas, de comunicaciones, localizadas en las localidades afectadas y en domicilios particulares.
- Afectación a inmuebles en sus estructuras y acabados.
- Derrumbes de construcciones.

**En el ser humano:**
- Lesiones desde leves a graves (por caída de objetos).
- Pérdida de vidas.
- Afectación en las actividades comunitarias y sociales.
- Afectación a la economía familiar y comunitaria.

CÓMO PREPARARTE

Organízate en tu centro de trabajo y elabora un **Plan Integral de Conservación Preventiva en Zona de Riesgo Sísmico.**

Considera dos vertientes fundamentales, relacionadas entre sí:
- Protección Civil
- Protección del Patrimonio Cultural

Se contemplan tres momentos:

**1. Prevención.** Corresponde a las medidas preventivas que se aplican antes del sismo.

Durante el sismo, se atienden las indicaciones de Protección Civil

**2. Atención.** Son las acciones que se implementan inmediatamente después de ocurrido el evento, y que son vitales para la recuperación del patrimonio cultural.

**3. Restablecimiento de la normalidad.** Cuando está atendida la emergencia, y se recuperan las condiciones para poder trabajar.

En el desplegado interior encontrará las principales acciones que debe contemplar el Plan.

CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA

INAH

**DIRECTORIO DE EMERGENCIAS**

**Emergencias 911**

Para reportar daños en el patrimonio cultural:

**INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA (INAH)**

COORDINACIÓN NACIONAL DE CONSERVACIÓN
DEL PATRIMONIO CULTURAL
**5022 3410**

COORDINACIÓN NACIONAL DE MONUMENTOS HISTÓRICOS
**4040 5650 LÍNEA 2**

**CNCPC - INAH**
Xicoténcatl y General Anaya s/n.
Col. San Diego Churubusco, del. Coyoacán
Ciudad de México. Tel.: 5022 3410

## PROTECCIÓN CIVIL

### ANTES

**Personas**

– Conocer con antelación las áreas de seguridad tanto internas como externas en sus domicilios y oficinas.

– Limpiar los bordes de sus techos de objetos contundentes (macetas, ladrillos sueltos, u otros)

– Evaluar la estructura de su casa u oficina.

– Señalizar las zonas de escape y seguridad.

– Tener a la mano un pequeño botiquín, una linterna y un radio de pilas.

– Tener una reserva de alimentos enlatados con vencimiento vigente.

– Participar en los simulacros, organizados por las autoridades, para que sepas cómo actuar en caso de producirse un sismo.

**Inmuebles**

– Evitar construir en barrancas, laderas de cerros, ni en zonas en las que se registren inestabilidades del terreno como grietas.

– Construir de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Construcción de la localidad.

– Solicitar apoyo a las autoridades competentes para evaluar la estructura de la vivienda.

– Si el inmueble no es seguro, se deben realizar las reparaciones y la restructuración requeridas, o la reubicación inclusive.

### DURANTE

– Tratar de mantener la calma.

– Desalojar el lugar atendiendo los protocolos establecidos por Protección Civil.

– Acudir a las zonas de seguridad ya establecidas.

– Mantenerse alejado de vidrios y cornisas, así como de mobiliario que pueda caerse.

– Utilizar las escaleras.

– Evitar correr en la zona de paso vehicular.

– Detener la marcha si se está conduciendo un vehículo, procurando zonas alejadas de puentes y edificios dañados.

– En exteriores, ubicarse en áreas alejadas de edificios y cables de luz.

– Estar atentos a los menores de edad, los minusválidos y las personas de la tercera edad.

– Tener a la mano una bolsa con documentos personales (o escanear los documentos y guardarlos en un dispositivo electrónico), recetas médicas, medicinas. botiquín, linterna, radio portátil y celular.

– Contar con un plan familiar en caso de emergencias.

### DESPUÉS

– Recordar que los sismos de gran magnitud tienen réplicas.
– Apagar los sistemas eléctrico y de gas.
– Evitar encender cerillas o velas porque es posible ocasionar un incendio.
– Evaluar los daños en la estructura de los inmuebles antes de reingresar a los mismos.
– Colaborar con las autoridades.
– Tener siempre los números de emergencia a la mano.
– Ser solidario con las víctimas.
– Buscar apoyo profesional para atender los efectos de ansiedad y estrés posteriores a un terremoto

Figura 1. Inicio del simulacro de sismo. Activación de la alarma sísmica en un centro de trabajo. *Imagen: Bertha Peña Tenorio, ©CNCPC-INAH, 2018.*

Figura 2. Salida del personal al sitio de reunión. *Imagen: Bertha Peña Tenorio, ©CNCPC-INAH, 2018.*

Figura 3. Salida del personal al sitio de reumión fuera del centro de trabajo. *Imagen: Bertha Peña Tenorio, ©CNCPC-INAH, 2018.*

Figura 4. Brigadistas atentos a la llegada del personal al punto seguro de reunión. *Imagen: Bertha Peña Tenorio, ©CNCPC-INAH, 2018.*

Figura 5. Conteo de tiempo de evacuación. *Imagen: Bertha Peña Tenorio, ©CNCPC-INAH, 2018.*

# PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

## ANTES

**Atención al Inmueble/monumento histórico**
- Revisar y dar mantenimiento a la estructura.
- Revisar y dar mantenimiento a las instalaciones eléctricas, de gas, hidráulicas y sanitarias.
- Determinar áreas de protección y rutas de evacuación.
- Mantener libres las rutas de evacuación

**Bienes Culturales**
- Hacer el inventario de bienes culturales. Resguardar una copia del inventario en un lugar seguro y respaldar la información en un dispositivo electrónico.
- Elaborar un plan para casos de emergencia.
- Tramitar el seguro INAH.

**Mobiliario y embalaje**
Los muebles de trabajo y/o almacenaje de bienes culturales, deben ser los adecuados de acuerdo con el tipo de bienes y materiales que los conforman, y estar diseñados para evitar caídas y fricciones entre los objetos.

Los estantes deben estar fijos a piso y muros para evitar caídas. Los objetos pesados se colocan en la parte baja y los pequeños se guardan en cajas, protegidos con material de amortiguamiento para evitar fricciones.
Guardar las sustancias peligrosas en los recipientes y estantes específicos, siguiendo las recomendaciones para el manejo de químicos y sustancias peligrosas.

Se recomienda:
**- Contar con un Plan Integral de Conservación Preventiva en Zona de Riesgo Sísmico.**
**- Revisar y dar mantenimiento al equipo de seguridad.**
**- Dar capacitación para atender emergencias.**

## DURANTE

**Atender las indicaciones de Protección Civil**

## DESPUÉS

– Esperar la evaluación de la Brigada de Seguridad antes de ingresar al inmueble.
– Ingresar al inmueble si el equipo de arquitectos ha dado su autorización.
– Mantener el contacto con las autoridades de Protección Civil.
– Aplicar el Plan de Emergencia si el inmueble o los bienes culturales resultaron dañados.
– Trabajar en coordinación con las autoridades de otras áreas del INAH.
– Cumplir los protocolos para el cobro de seguros que protegen el patrimonio cultural.
– Ingresar portando el equipo de seguridad (casco, guantes, mascarilla, googles, overoles, etc.)

Si se trasladan los bienes culturales a un lugar seguro previamente establecido, recuerde elaborar un acta de traslado en la que se señalen:

1. Los bienes que se resguardarán.
2. El lugar donde se ubicarán.
3. La designación de un miembro de la comunidad como responsable.

Un restaurador del INAH debe estar a cargo.
Antes de mover las piezas, se debe documentar el daño en fichas y fotografías.
A cada pieza se le otorga un número provisional colocado en etiquetas.
De ser posible embalar y proteger los bienes para su traslado.
Elaborar la lista de los bienes que se retiran y cotejar que todas las piezas lleguen a su destino.
Realizar el proyecto de restauración y el estimado de costos (requisito para el pago del seguro).

Figura 1. Los pasillos, puertas de acceso a talleres, laboratorios y oficinas, salidas de emergencia, deben estar libres de obstáculos que dificulten la circulación de las personas. *Imagen: Bertha Peña Tenorio, ©CNCPC-INAH, 2018.*

Figura 2. Uso de estantes y cajoneras especiales para guardar diferentes tipos de obra. *Imagen: Bertha Peña Tenorio, ©CNCPC-INAH, 2018.*

**Figura 3.** Los libreros tienen que estar anclados a la pared para evitar que durante el movimiento sísmico se desplomen y causen daño a las personas. *Imagen: Bertha Peña Tenorio, ©CNCPC-INAH, 2018.*

**Figura 4.** Los estantes se fijarán en el piso, paredes y techo para evitar su caída durante los movimientos sísmicos. *Imagen: Bertha Peña Tenorio, ©CNCPC-INAH, 2018.*

**Figura 5.** Los soportes especiales de materiales como rollos de tela, papel o plástico, se fijarán en el piso, paredes y techo para evitar su caída en los movimientos sísmicos. *Imagen: Bertha Peña Tenorio, ©CNCPC-INAH, 2018.*

# GLOSARIO

de términos del Programa Nacional de Prevención de Desastres
en materia de Patrimonio Cultural

**Agente perturbador**
Denominación de los diferentes fenómenos que puedan causar un desastre (sismos, huracanes, etc.).

**Desastre**
Interrupción seria en el funcionamiento de una sociedad, causando grandes pérdidas humanas, materiales o ambientales, suficientes para que la sociedad afectada no pueda salir adelante por sus propios medios.

**Emergencia**
Evento repentino e imprevisto, que hace tomar medidas para minimizar sus consecuencias.

**Riesgo**
Grado de probabilidad de pérdidas de vida, personas heridas, propiedad dañada y actividad económica detenida, durante un periodo de referencia en una región dada para un peligro en particular. Riesgo es el producto de la amenaza y la vulnerabilidad.

**Siniestro**
Hecho funesto, daño grave, destrucción fortuita o pérdida importante que sufren los seres humanos en su persona o en sus bienes, causados por la presencia de un riesgo, emergencia o desastre.

**Sistema afectable**
Conjuntos sociales y físicos que están expuestos al agente perturbador y que pueden quedar dañados en un grado tal que constituyen un desastre.

**Vulnerabilidad**
Susceptibilidad de sufrir un daño. Grado de pérdida (de 0% a 100%) como resultado de un fenómeno destructivo sobre las personas, bienes, servicios y entorno.

**Referencias**

INAH (2003) *Programa de Prevención de Desastres en Materia de Patrimonio Cultural*, México, INAH.

# CONOCE EL INAH

En esta sección se presenta el Sistema Único de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicos e Históricos (SUR), en el que participan varias dependencias del Instituto, y donde se señala el registro como un elemento fundamental para la conservación de los bienes culturales del país.

*Imagen: Zona arqueológica de Teotihuacán. ©Valerie Magar Meurs.*

Capilla abierta del emplo de San Pedro y San Pablo Teposcolula. Oaxaca

*Imagen: ©Magdalena Rojas Vences. 2009*

# El SUR: registro y conservación

Thalía Edith Velasco Castelán*

*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural
Instituto Nacional de Antropología e Historia

Los restauradores-conservadores tenemos interiorizada la importancia que tiene el registro de los bienes para implementar cualquier actividad de preservación. No sólo promovemos la identificación y catalogación de los bienes, sino que dedicamos una cantidad de tiempo bastante considerable, al registro de la técnica, los materiales y el estado de conservación de los bienes culturales.



Si bien la normatividad y las políticas públicas tanto nacionales como internacionales han señalado reiteradamente la importancia de los inventarios y catálogos como una actividad indispensable para preservar los bienes culturales, en México hemos enfrentado serios problemas para concretar estas actividades. En 1914 la *Ley sobre Conservación de Monumentos Históricos y Artísticos y Bellezas Naturales*, primera normatividad que el gobierno mexicano decretó para proteger los monumentos históricos y artísticos del país, ya vinculaba el registro con la conservación, pues en su artículo tercero establecía: "Para cuidar de la conservación de los monumentos, edificios y objetos artísticos históricos se hará un inventario riguroso que los contenga debidamente clasificados".[1]

Tanto la *Ley Orgánica* del Instituto Nacional de Antropología e Historia de 1939, como la *Ley Federal sobre Monumentos Arqueológicos, Artísticos e Históricos* de 1972, reiteraban la importancia del registro. Sin embargo, durante varias décadas el trabajo se limitó a registrar los bienes inmuebles (dentro del Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles). No fue sino hasta el año 2010 que, para atender un señalamiento que realizó la Auditoría Superior de la Federación (2004-2008) en la evaluación al desempeño del INAH (2004-2008), se desarrolló –en coordinación con la Dirección General de Cómputo y Tecnologías de Información y Comunicación de la UNAM– el Sistema Único de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicos e Históricos (SUR).

[1] Publicada en el *Diario Oficial de la Nación* el 7 de abril de 1914 (Cottom, 2008: 433).

Como lo explica coloquialmente la arqueóloga Wanda Hernández, con la inscripción en el SUR los bienes adquieren su "cédula de identidad", pues se crea un documento legal de inscripción que, además nos permite contar con una base de información de los monumentos paleontológicos, arqueológicos e históricos que el INAH tiene por mandato registrar, conservar y difundir.

## El registro y la conservación

Como se refirió anteriormente, los restauradores desarrollamos un amplio trabajo de registro: participamos en algunos proyectos de catalogación y la información que constituye el corpus de la documentación de los bienes a restaurar es de gran utilidad para la elaboración de inventarios y catálogos. De hecho, el diseño del SUR tuvo una importante colaboración y trabajo de restauradores durante algunos periodos del desarrollo del sistema en colaboración con el equipo que encabeza la arqueóloga Silvia Mesa, titular de la Dirección de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicos e Históricos (DRPMZAH).

El vínculo establecido con la DRPMZAH, unidad responsable del SUR, no se ha limitado a un acercamiento y opinión, ya que la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) ha generado reuniones de trabajo para coordinarnos y colaborar en esta importante tarea.

Del registro que los restauradores realizan de los bienes que se deben diagnosticar o restaurar, se obtiene prácticamente toda la información que solicita el sistema para dar de alta un bien, por lo que es importante capitalizar el trabajo desarrollado y participar en el fortalecimiento de este sistema de información.



Además, una actividad que promueve la Dirección de Educación Social para la Conservación de la CNCPC, a través del área de Atención a Grupos Sociales, es la realización de inventarios de los bienes religiosos de los templos, mismos que se realizan en coordinación con las comunidades que los usan y con ello adquieren un mayor (y diferente) conocimiento de estos bienes. Es importante referir que para la creación del Sistema de Información de Intervenciones de Conservación (SIINCO) de la CNCPC, se llevaron a cabo sesiones de trabajo para conocer y revisar el SUR.

## Lo que queda por delante

Si bien los esfuerzos y el trabajo realizado han sido intensos y constantes, debe reconocerse que el INAH tiene todavía grandes pendientes. Una de las tantas reflexiones que los sismos de septiembre de 2017 nos dejó, es la necesidad de redoblar esfuerzos para inventariar el amplio acervo de monumentos históricos muebles que se encuentran resguardados en los templos y conventos religiosos que abundan en nuestro país.

El registro de estos bienes no puede ser realizado únicamente por un área del instituto con personal limitado y acotado presupuestalmente. Se trata de una actividad sustancial del INAH y, por ende, debe constituirse como una línea de trabajo estratégica que debería ser asumida por todos los investigadores y profesionistas que laboramos en el INAH. Para seguir avanzando en ello, es necesario concientizar en el instituto a los historiadores, arqueólogos, antropólogos, restauradores y demás académicos, de las implicaciones que tiene esta actividad en la materia que a todos los trabajadores del INAH nos compete: la conservación del patrimonio de nuestro país.

*

Referencias

Cottom, Bolfy (2008) *Nación, patrimonio cultural y legislación: los debates parlamentarios y la construcción del marco jurídico federal sobre monumentos en México*, México, Miguel Ángel Porrúa.

Mesa, Silvia, Hernández Wanda e Echauri, Ileana (2017) "El Registro Público del Patrimonio Cultural en el INAH", *Revista Arqueología*, segunda época, núm. 52: 216 -233. Coordinación Nacional de Arqueología, INAH.

Velasco Castelán, Thalía E. (2012) *La construcción y el valor del patrimonio documental en el marco legislativo e institucional mexicano (1914-2012)*, tesis de maestría, Universidad Nacional, Costa Rica.

# NOTICIAS

Esta sección pone a disposición del lector breves notas informativas sobre las acciones de rescate y resguardo de patrimonio cultural, así como los avances en los trabajos de restauración llevados a cabo en algunos de los bienes afectados por los sismos de septiembre de 2017 en diversos estados del país.

También aborda la intervención de la escultura de un Cristo perteneciente al templo de San Juan Bautista de Ixpantepec Nieves y que presenta materiales poco comunes en la técnica de manufactura de la imaginería ligera.

*Imagen: Pablo Vidal Tapia, ©CNCPC-INAH, 2018.*

Fiesta de Santiago Apostol. Izúcar de Matamoros. Puebla.

*Imagen: Marcela Mendoza Sánchez, ©CNCPC-INAH, 2018.*

# El INAH al rescate del patrimonio cultural

Interior del templo de San Martín de Tours, Huaquechula. *Puebla. Imagen: Pablo Vidal Tapia, ©CNCPC-INAH, 2018.*



*Información: Irlanda Fragoso Calderas y Thalía Velasco Castelán*

*Texto: María Eugenia Rivera Pérez*

El sismo de Tehuantepec ocurrió a las 23:49:17 horas del 7 de septiembre de 2017 con magnitud 8.2, aun cuando se percibió en el sur y centro de México, los estados más afectados fueron Oaxaca y Chiapas.

Los movimientos telúricos continuaron y el centro del país se estremeció violentamente el 19 de septiembre de 2017 a las 13:41:40 horas, con magnitud 7.1, entre los estados de Puebla y Morelos. Las entidades con mayores daños fueron Morelos, Estado de México, Guerrero, Tlaxcala, Puebla y Ciudad de México.

Estos fenómenos naturales cobraron vidas humanas y afectaron el patrimonio cultural, lo que dio lugar a estrategias de atención inmediata de parte de las instancias del gobierno como el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), a través de su Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC).

## Las primeras acciones de atención tras los sismos

Ante eventos naturales como los de septiembre de 2017, la primera acción fue asegurarse de que el personal de la institución estaba bien, relata Thalía Velasco Castelán, Directora de Educación Social para la Conservación, quien en conjunto con Irlanda Fragoso Calderas, Directora de Conservación e Investigación y la Lic. Liliana Giorguli Chávez, Coordinadora Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, forman parte de las autoridades de la CNCPC que condujeron las acciones emergentes para atender el patrimonio cultural afectado.

Irlanda Fragoso recuerda "a los diez minutos de sucedido el primer sismo, empezó a circular en las redes sociales que la zona del Istmo de Tehuantepec estaba muy afectada. Esto nos alertó para saber hacia dónde debíamos movilizarnos. El 8 de septiembre, teníamos equipos de especialistas que podían integrarse a los Centros INAH Oaxaca y Chiapas e iniciar los recorridos y la valoración de los daños en los sitios. Mientras que un equipo de trabajo se dedicó a revisar las fichas de registro y a determinar las acciones iniciales".

## La organización de las brigadas

Así fue necesario formar brigadas de especialistas para recorrer las regiones siniestradas con el fin de hacer el censo y también acudir a los lugares con patrimonio dañado de los que se recibían llamadas de auxilio, por lo que fue indispensable sincronizar las rutas con los Centros INAH de los estados afectados.

En los primeros equipos de especialistas que se conformaron, tanto para Chiapas como para Oaxaca, participaron principalmente restauradores motivados por apoyar tanto a sus compañeros de los Centros INAH como por rescatar el patrimonio cultural, incluso a sabiendas del riesgo que esto implicaba porque las réplicas continuaban. Como parte de las medidas de seguridad se estableció que el arquitecto de cada brigada determinaría si era posible entrar a los inmuebles dañados, cómo debían ingresar, por cuánto tiempo podían permanecer dentro, así como las zonas de seguridad para cada recorrido de inspección.

"En algunas visitas se rescató obra, además de registrarse los daños. En ciertos casos se protegieron los bienes muebles adosados a los inmuebles debido a que la temporada de lluvias se avecinaba" señala Irlanda Fragoso.



"Doce días después nos sorprendió el sismo del 19 de septiembre y el área geográfica que debíamos cubrir se amplió. Las brigadas revisaron templos, museos y algunas zonas arqueológicas de las regiones afectadas", dice Thalía Velasco.

Irlanda Fragoso explica "el INAH convocó a todos los especialistas, tanto particulares, como a los adscritos a alguna dependencia del instituto, para que se sumaran a las brigadas, lo que implicó que los voluntarios dejaran a sus familias y trabajos. Así, se reforzaron las áreas de restauración de los Centros INAH Morelos, Puebla, Estado de México, Guerrero, Oaxaca y Chiapas para elaborar los dictámenes del estado de conservación y, en donde fuera posible, acciones de atención apremiantes".

## El trabajo en equipo con otras instancias

"Este desastre natural no sólo afectó a los bienes culturales sino también cimbró a las instituciones. La situación de crisis puso al descubierto las debilidades y las fortalezas del INAH, donde el tema de la colaboración y la coordinación fue un reto", afirma Thalía Velasco.

Gran parte de las brigadas se tuvieron que organizar de forma conjunta con la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (CNMH) y también con la Dirección General de Sitios y Monumentos (DGSM), para garantizar la atención multidisciplinaria de los inmuebles, porque una de las fortalezas del INAH es contar con un abanico muy amplio de expertos y disciplinas.

La situación de emergencia exigió la organización y distribución cuidadosa de los recursos humanos, materiales y económicos para atender a los diferentes bienes culturales afectados: pintura mural, retablos, órganos, esculturas y pinturas, principalmente.

Embalaje de pintura. San Martín de Tours, Huaquechla, Puebla *Imagen: Pablo Vidal Tapia, ©CNCPC-INAH, 2018.*

Cristina Noguera Reyes, titular del taller de caballete de la CNCPC y Antonio Huitrón Santoyo, delegado del Centro INAH Estado de México en la comunidad de Santa María Ocuilan. *Imagen: Oscar A. Gutiérrez Vargas, ©CNCPC-INAH, 2018.*

Embalaje de los fragmentos rescatados de la escultura de Santiago Apóstol. Izúcar de Matamoros. *Imagen: Oscar A. Gutiérrez Vargas, ©CNCPC-INAH, 2018.*

## Dos grandes sismos en un mismo país

"Al suceder los dos eventos en un periodo tan corto y con magnitudes tan grandes, las afectaciones del patrimonio sobrepasaron las posibilidades de la institución en términos humanos y materiales", refiere Thalía Velasco.

Los esfuerzos se intensificaron por los plazos perentorios para la gestión de los recursos que establecen las bases para postular a Apoyos Parciales Inmediatos (Apin) y al Fondo de Desastres Naturales (Fonden).

Velasco explica "para las primeras acciones de rescate con recursos de Apin, los presupuestos se entregaron en diez días, lo que implicó hacer un ejercicio no solamente de mapeo sino de presupuesto de numerosos inmuebles. Después se presentaron los presupuestos del Fonden en un plazo aproximado de un mes, fue un trabajo que significó mucha organización y demandó un gran esfuerzo de las brigadas".

## Lo aprendido tras la destrucción

Aún continúan las acciones para atender un cúmulo de pendientes en las comunidades con patrimonio dañado; pero las primeras reflexiones son en torno a la vinculación entre las distintas áreas del INAH; la transformación de la experiencia institucional en metodologías y protocolos de trabajo para futuros eventos.

"Para los que hemos estado involucrados ha sido un gran aprendizaje. Ante una situación tan difícil, el personal responde y la institución es muy fuerte. También nos dejó mucha información que debemos agregar a documentos normativos como el Previnah, en el que han trabajado especialistas de distintas coordinaciones del INAH", asegura Thalía Velasco.

Irlanda Fragoso refiere "uno de los grandes retos que enfrentó la CNCPC fue la falta de información inmediata sobre el universo del patrimonio cultural afectado. A partir de las brigadas se obtuvo un registro completo de los bienes que requieren atención en cada uno de los rincones de los estados mencionados".

Velasco Castelán prevé una avalancha de trabajo relacionado con las funciones normativas del INAH para garantizar que las intervenciones de todo tipo de patrimonio estén bien realizadas, lo que exige sincronía y vinculación principalmente entre la CNCPC, la CNMH y los Centros INAH estatales.

"Tenemos aún mucho trabajo por hacer y grandes retos que superar, debemos seguir capacitándonos, pero sobre todo necesitamos dirigirnos hacia la prevención de riesgos para las acciones del INAH ante el patrimonio cultural", dice Irlanda Fragoso.

*

# Avanza INAH en la restauración de la escultura de "Santiaguito"

Templo de Santiago Apóstol, Izúcar de Matamoros. Puebla. *Imagen: Oscar A. Gutiérrez Vargas, ©CNCPC-INAH, 2017.*



Información: Roxana Romero Barrera y Katia Perdigón Castañeda

Texto: Oscar Adrián Gutiérrez Vargas

Mientras el sismo del 19 de septiembre de 2017 sacudía diversos estados del país, la cúpula de la parroquia de Santiago Apóstol de Izúcar de Matamoros, Puebla, se colapsó sobre la escultura de Santiago y su caballo, reduciéndose a numerosos fragmentos.

Posteriormente al rescate de "Santiaguito" realizado por el personal del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y las personas de la comunidad, los restauradores de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) embalaron y trasladaron la escultura completa al Taller de Conservación de Escultura Policromada en diciembre de 2017, con el objetivo de proporcionarle la atención profesional que requiere.

En el contexto de la celebración religiosa efectuada el pasado 25 de julio de 2018, el INAH informó los avances y los retos en la restauración de la escultura de Santiago Matamoros, mediante una ponencia ofrecida por Judith Katia Perdigón Castañeda de la CNCPC.

Para restaurar la escultura monumental, el equipo de especialistas de la CNCPC liderados por Roxana Romero Castro aborda tres líneas de trabajo: la primera de ellas relacionada con la intervención directa de la obra; la segunda se ha enfocado, con el apoyo específico del encargado del área de investigación de la CNCPC, Emmanuel Lara, en la investigación y análisis desde la

perspectiva de la conservación para caracterizar los materiales constitutivos y la técnica de factura; la tercer línea corresponde a la investigación antropológica e histórica bajo la dirección de Katia Perdigón y Bernardo Robles, quienes cuentan con la colaboración de antropólogos de la Escuela Nacional de Antropología e Historia del INAH.

La restauradora Katia Perdigón Castañeda en plática con la comunidad. *Imagen: Marcela Mendoza Sánchez, ©CNCPC-INAH, 2018.*



## Estado de recuperación de la escultura

Katia Perdigón Castañeda explicó que el jinete está hecho de tubos de papel con cañas de maíz alineadas, técnica conocida como *papelón*. Por lo cual, la cabeza, las extremidades y el torso quedaron fragmentados y deformados cuando la cúpula colapsó sobre el mismo. En tanto, el caballo tallado en madera, revestido con algunos entelados y policromía se fraccionó en innumerables piezas, que miden desde dos centímetros hasta un metro y medio.

*Agregó*: "Santiaguito está muy dañado, igual que el caballo, su restauración ha sido muy compleja". Al llegar los innumerables fragmentos a la CNCPC, éstos fueron clasificados por el equipo de especialistas para identificar los correspondientes al jinete y el caballo. Luego, se les realizaron diversos análisis de laboratorio para caracterizar los materiales constitutivos, en los que han participado biólogos, químicos y un radiólogo. En cuanto a la intervención directa, además de realizar investigación en cuanto a las características de este tipo de imágenes, para la toma decisiones en la intervención, se realizaron probetas y pruebas de materiales para elegir los más adecuados para su restauración.

Las restauradoras están tratando cada fragmento por separado, señaló Perdigón Castañeda, para recuperar la forma original de cada elemento. Los procesos de conservación son prolongados ya que el material con que elaboraron la escultura es higroscópico y los constantes cambios climáticos afectan el tratamiento.

Clasificación de fragmentos y embalaje de Santiago Apóstol ela CNCPC. *Imagen: Oscar Gutiérrez Vargas, ©CNCPC-INAH, 2017.*

Conferencia del arqueólogo Eduardo Merlo Juárez del Centro INAH Puebla. *Imagen: Marcela Mendoza Sánchez, ©CNCPC-INAH, 2018.*

Aun cuando no es posible determinar una fecha para finalizar la restauración de "Santiaguito" y su caballo; Perdigón aseguró que cuentan con todos los fragmentos para recuperar la escultura y trabajan para lograr la mejor intervención posible.

Al finalizar su presentación, Katia Perdigón hizo tres peticiones a los feligreses para ayudar a la restauración de su santo: la primera es que visiten a "Santiaguito" en las instalaciones de la CNCPC, a fin de que comprueben los avances alcanzados y observen directamente que está en manos de profesionales altamente calificados; la segunda solicitud, es para conseguir cañuelas de maíz y madera de colorín de la localidad, materiales necesarios para la intervención del conjunto escultórico; y la tercera, que proporcionen fotografías antiguas de "Santiaguito" con el fin de recuperar su posición original.

Después, el arqueólogo Eduardo Merlo Juárez, cronista del Estado de Puebla, dio una plática a los feligreses sobre la vida de Santiago Apóstol y la importancia de su escultura, destacando que es única en el mundo por sus dimensiones.

Raúl Martínez Vázquez, cronista municipal de Izúcar de Matamoros, explicó en entrevista que la gente de la comunidad es consciente de que la escultura original se encuentra en restauración, pero eso no disminuye su devoción para acudir a la fiesta patronal a adorar a la réplica de "Santiaguito" y limpiarse el cuerpo con sus espuelas, como hacen todos los años.

*

Peregrinos veneran a la réplica de "Santiaguito" durante la fiesta patronal. *Imagen: Marcela Mendoza Sánchez, ©CNCPC-INAH, 2018.*

# INAH al cuidado del fondo conventual del Museo y Archivo Histórico Casa de Morelos

Limpieza de las piezas del acervo. *Imagen: Programa Nacional de Conservación del Patrimonio Documental, ©CNCPC-INAH, 2018.*



*Información: Teresita Bernarda Díaz Villanueva, Marlenne López Torres y Aura Ortiz Garnica.*

*Texto: Oscar Adrián Gutiérrez Vargas.*

- 1500 libros de los siglos XVI al XIX.
- La estabilización permitirá que algunos libros puedan ser consultados y mejorar su estado de conservación para fomentar su permanencia en el tiempo.

El Programa Nacional de Conservación del Patrimonio Documental (PNCPD) de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) tiene como objetivo la conservación de este patrimonio a nivel nacional, por ello, iniciaron la primera etapa de estabilización del fondo conventual y del Archivo Histórico Casa de Morelos, en Morelia, Michoacán.

El *Proyecto de Estabilización del Fondo Conventual del Museo de Sitio y Archivo Histórico Casa de Morelos* es resultado de un proceso de varios años atrás, explicó la restauradora Teresita Díaz Villanueva, quien encabeza el proyecto, ya que desde el 2014 el PNCPD planteó como una de sus líneas de trabajo la estabilización de los fondos conventuales del INAH, comenzando en el 2016 con el correspondiente al Museo Regional de Querétaro y la realización de un diagnóstico de los fondos conventuales de Michoacán, donde estaba incluido el del Museo Casa Morelos.

Así en 2018, empezó la primera etapa de estabilización de este acervo documental con el apoyo del delegado del Centro INAH Michoacán, Jasinto Robles Camacho y la directora del museo, Diana Alvarado Martínez. El fondo conventual está conformado por impresos del siglo XVI hasta el XIX.

Durante las dos temporadas realizadas en el 2018, se estabilizaron 300 libros de un universo de 1568 ejemplares.

Los trabajos están enfocados en mejorar las condiciones de conservación del acervo, para que pueda ser consultado, debido a que previamente se encontraba almacenado en cajas y estaba fuera de servicio, así lo informó en entrevista la restauradora Teresita Bernarda Díaz Villanueva.

La restauradora Luz Marlenne López Torres, integrante del PNCPD, explicó que son diversos los deterioros encontrados hasta el momento, entre los que destacan libros desnudos (carecen de encuadernación), faltantes de hojas, roturas, ataque tanto microbiológico (hongos) como de insectos xilófagos y daños estructurales (por ejemplo lomo invertido). Parte de estas problemáticas se derivan de las condiciones de almacenamiento en las que estuvieron por más de diez años.

López Torres agregó que los procesos de estabilización buscan otorgarle a los documentos las condiciones óptimas de resguardo. Para ello, generaron una base de datos donde especifican las características (dimensiones, encuadernación y notas propias de los ejemplares) y estado de conservación, así mismo, hicieron el registro fotográfico de sus elementos externos (encuadernación y cantos) e internos (primeras y últimas hojas).



Al abrir las cajas, colocan una papeleta con un número consecutivo para mantener el orden en que se encuentran los libros. En seguida, realizan la limpieza superficial o media (dependiendo de la acumulación de suciedad del ejemplar), que consiste en retirar polvo con brochas específicas. Después, llevan a cabo la fumigación local de los libros que presentan ataque de hongos y, finalmente, elaboran una guarda de primer nivel a los ejemplares que lo requieren.

Aura Ortiz Garnica, restauradora del PNCPD, manifestó que en esta primera etapa de intervención han contado con la colaboración de la sección de restauración del Centro INAH Michoacán y personal del Museo y Archivo Histórico Casa Morelos.

Estos trabajos de conservación buscan estabilizar en esta primera etapa, una sección del fondo conventual, ya que en futuras temporadas se continuará el avance hasta cubrir el cien por ciento de los libros.

"No obstante que el trabajo de estabilización es pesado porque requiere mucho esfuerzo físico e implica acciones repetitivas, sus resultados no son tan evidentes como cuando se realiza una restauración. Pero es muy importante realizar acciones de estabilización porque contribuyen a la conservación de acervos completos", señaló Teresita Díaz.

Durante el 2018, el equipo de restauradoras del PNCPD ha realizado dos temporadas de trabajo en el fondo conventual: la primera en el mes de julio y una segunda durante los meses de agosto a septiembre. En esta última se incorporaron también las restauradoras del Taller de Conservación de Documentos Gráficos de la CNCPC, Tania Estrada Valadez, Ana Rosa Toca Ochoa y Ariadna Rodríguez Corte.

Colocación de guarda de primer nivel y fumigación local de microorganismos. *Imágenes: Programa Nacional de Conservación del Patrimonio Documental, ©CNCPC-INAH, 2018.*

Acomodo de expedientes en estantería. *Imagen: Programa Nacional de Conservación del Patrimonio Documental, ©CNCPC-INAH, 2018.*

# Ixpantepec Nieves y su Cristo ligero

Vista desde Ixpantepec Nieves, Oaxaca. *Imagen: Mitzi Vania García Toribio, ©CNCPC-INAH, 2017.*



*Información: Mitzi Vania García Toribio*

*Texto: María Eugenia Rivera Pérez*

Durante la época de lluvias, en Ixpantepec Nieves algunas mañanas son frías y la neblina cubre los alrededores, los sonidos de la naturaleza anuncian que el día comienza, el aroma a tierra mojada impregna el ambiente, mientras sus habitantes se preparan para salir a ocuparse de las actividades que les dan sustento.

Ixpantepec Nieves es una comunidad ubicada en la Mixteca Baja del Estado de Oaxaca, colindante con el Estado de Guerrero y alejada de la Ciudad de Oaxaca. Ahí, un Cristo ligero, recibe la atención profesional de un equipo de restauradoras de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).
El Cristo y su conservación

"Estamos interviniendo un Cristo que pertenece al templo de San Juan Bautista en Ixpantepec Nieves (*Yucuyía* en mixteco)", dice en entrevista la restauradora Mitzi Vania García Toribio.

Agrega "se trata de una escultura ligera hecha de quiote –el elemento fibroso del maguey que surge antes de que la planta muera–, cañas de maíz o cañuelas y palillos de otate– una especie de bambú de México–, estos últimos son poco comunes en la técnica de manufactura de la que llamamos imaginería ligera".

Mitzi García describe cómo está armada la pieza "debido a los deterioros del Cristo fue posible observar cómo fue construida esta escultura: los palillos de otate unían varios elementos de quiote (*tuyutlú* en mixteco), conformando bloques para reforzar la estructura, éstos fueron atados con mecate de ixtle de maguey. Posteriormente, colocaron pasta de caña con quiote, aglutinada con mucílago de orquídea o con otro tipo de adhesivo como algún colágeno de origen animal. Luego sellaron la figura con lienzo de lino al que aplicaron una base de preparación blanca, sobre la que plasmaron los colores y el dorado de la decoración".

"El Cristo con la cruz mide casi 3 metros, sin ésta su longitud en sentido horizontal es de 2.14 metros y en vertical alcanza 2.08 metros. Por sus características puede ser un Cristo de muy temprano contacto, pues en el templo de San Juan Bautista se encuentran una pila bautismal de 1560 y una campana de 1618", expresa García.

Añade "la escultura presenta diversos momentos históricos, esto habla de que ha tenido una conservación constante y una intención de mantenerlo en el pueblo durante siglos. Una de las primeras capas del cendal –el paño colocado en la pelvis del Cristo–, tiene galerías causadas por insectos. Esto significa que desde su factura o en el primer momento histórico de la pieza tuvo ataque de insectos y le colocaron un lienzo para renovar la decoración y cubrir el deterioro".

Durante los procesos de conservación, el equipo de especialistas identificó varias intervenciones correspondientes a los siglos XVIII, XIX, XX y otra del 2015. La intervención más reciente fue suspendida por el Centro INAH Oaxaca, porque quien estaba realizando los trabajos no contaba con la autorización correspondiente ni era un restaurador profesional, como lo exige la normatividad aplicable, además de que estaba utilizando materiales incompatibles con los de la técnica de manufactura.



"La intención de conservar el Cristo surgió por su deterioro, pero el desconocimiento sobre los trámites requeridos llevó a la comunidad a contactar a una persona no especializada. Parte de la historia de este bien tiene relación con las múltiples renovaciones que se le hicieron, incluso poco después del momento en que fue creado. Esto evidencia el interés constante en su conservación y la permanencia de la Hermandad como organización social interesada en mantener su patrimonio", explica Mitzi García.

Lo anterior propició el Proyecto de Conservación del Cristo de Ixpantepec Nieves, que está realizando la CNCPC del INAH.

Mitzi García refiere "los deterioros que presentaba la escultura se deben al ataque de insectos, la pérdida considerable de material en su estructura y la colocación de materiales más pesados, como una pasta gris en la parte posterior de las piernas, el cendal y la espalda baja, entre otros. En algún momento el templo no tuvo techo en buenas condiciones y el Cristo estuvo expuesto a filtraciones de humedad que lo deterioraron considerablemente".

Como el proyecto de conservación busca estabilizar los materiales y la estructura del Cristo, la restauradora García describe "hicimos limpieza de la escultura, después retiramos los materiales inadecuados. Luego colocamos materiales de la región –quiotes y cañas de maíz– en las áreas con faltante estructural, enlenzados nuevos de lino. Por las dimensiones monumentales del Cristo fue indispensable desprender los brazos del cuerpo, los cuales presentaban intervenciones con materiales muy pesados como maderas duras y pasta gris. Por el grado de deterioro será necesaria otra temporada dedicada a terminar la intervención de la escultura ligera y, posteriormente, de la cruz".

Cristo de Ixpantepec Nieves en proceso de restauración. *Imágenes: Mitzi Vania García Toribio, ©CNCPC-INAH, 2017.*

El equipo de restauración que ha intervenido el Cristo está integrado por Mitzi Vania García Toribio, adscrita a la CNCPC, y Sonia de León, quien ha trabajado en el departamento de Restauración del Museo Nacional del Virreinato, apoyadas por Karla Jiménez y Karen Limón estudiantes de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRyM).

## El Cristo y la comunidad

Ixpantepec Nieves funge como cabecera municipal y se rige por usos y costumbres, donde las cofradías y hermandades son el vínculo entre lo civil y lo religioso, quienes participan reciben encargos para celebrar sus fiestas de culto. Por esto "el templo de San Juan Bautista tiene un grupo de personas organizadas que se ocupa del mantenimiento del recinto y sus bienes. El mismo Cristo cuenta con una organización llamada Hermandad, que se dedica a recaudar fondos. Por lo que el Cristo tiene a su nombre propiedades y dinero, esto genera una organización social que repercute en la vida del pueblo. El Cristo tiene importancia como objeto de devoción a la vez que es un bien protegido por un colectivo" declara Mitzi García.

Mientras realizaban la primera temporada de campo para intervenir el Cristo de Ixpantepec Nieves, las restauradoras invitaron a los niños de la primaria para que conocieran de una forma distinta la escultura y Mitzi García refiere "para los menores resultó impactante saber que el Cristo, al que percibían como una persona, fue construido hace 400 años con materiales de origen vegetal".

## El INAH y el patrimonio rupestre de Ixpantepec Nieves

"Desde el pueblo de Ixpantepec Nieves es posible ver el Pico de Orizaba, los volcanes Popocatépetl e Iztaccíhuatl, así como el Nevado de Toluca, además, permite divisar el complejo montañoso de la región mixteca. Esto lo hace un punto de referencia en la región, asociado también a la existencia de petrograbados, las pinturas rupestres y los símbolos mixtecos que se encuentran dibujados en una peña a 5 kilómetros de la población" señala Mitzi García.

La comunidad también ha mostrado interés por este patrimonio rupestre y la CNCPC comisionó a un equipo de especialistas del Programa Nacional de Conservación del Patrimonio Gráfico-Rupestre para hacer un diagnóstico del estado de conservación de las pinturas rupestres y los petrograbados y explorar la posibilidad de gestionar, en un futuro, un proyecto de conservación de este tipo de bien cultural para la comunidad de Ixpantepec Nieves.

*

CR
CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

Publicación de la
Coordinación Nacional de Conservación
del Patrimonio Cultural

N15 Agosto 2018

Ex Convento de Churubusco
Xicoténcatl y General Anaya s/n,
Col. San Diego Churubusco, del. Coyoacán
04120, Ciudad de México

www.conservación.inah.gob.mx

# ¡Visítanos!

www.conservacion.inah.gob.mx

Revista CR

# CR CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

N15 Agosto 2018

CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

INAH
Coordinación Nacional
de Conservación
del Patrimonio Cultural