

## Los monumentos históricos inmuebles ante los desastres naturales

**L**a República mexicana se ubica dentro de un territorio con condiciones naturales de alto riesgo. La formación de las fallas geológicas precipita la continuidad y fuerza de los sismos; la actividad volcánica que motiva los movimientos telúricos, también genera y arroja materiales que pueden llegar a ser tóxicos, y los ciclones y huracanes amenazan periódicamente las zonas costeras.<sup>1</sup>

Sismos y huracanes son los principales fenómenos naturales que, debido a su magnitud y frecuencia, ponen en riesgo la integridad de la población, sus construcciones, así como de los sistemas urbanos y rurales porque, en el mayoría de los casos, sus condiciones de mantenimiento son precarias.

Al hacer un análisis crítico de la geografía de nuestro país y considerar el *Atlas nacional de riesgos de la República mexicana*, elaborado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos del INAH ha estimado que sólo 8.99% y 18.03% del territorio nacional se enfrenta a bajas y medias condiciones de riesgo respectivamente, mientras que 48.12% y 24.86% a altas y muy altas.

Los desastres naturales representan una amenaza real, porque ponen en riesgo la permanencia de uno de los legados más entrañables de la sociedad: el patrimonio cultural edificado. Por esta razón, la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos del INAH ha

<sup>1</sup> “[...] Dos terceras partes del país tienen riesgo sísmico significativo [...] de los 25 ciclones que en promedio llegan cada año a los mares cercanos al país, cuatro o cinco suelen penetrar en el territorio y causar daños severos [...] Se advierten además volcanes activos, lluvias intensas, inundaciones, deslaves, sequías, heladas e incendios forestales que, aunque con consecuencias, generalmente de menor impacto, significan condiciones de riesgo [...]”. *Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México*, México, CENAPRED, 2001.



Figura 1. Clasificación de riesgos en el territorio nacional. FUENTE: Dirección de Apoyo Técnico, Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, INAH.



Vivienda en zonas de riesgo, delegación Álvaro Obregón, México, D.F.

Santa Tecla, El Salvador, enero de 2002.

Fotografías de Roberto García Ortiz.

realizado estudios que permiten determinar los efectos que dichos fenómenos naturales tienen sobre los edificios históricos y, a partir de los resultados, establecer diversos criterios de atención institucional.

### Daños al patrimonio histórico por desastres naturales

Sólo durante los cinco años que han transcurrido del siglo XXI se han registrado desastres naturales en más de diez de nuestras entidades federativas, que han afectado el patrimonio cultural edificado.<sup>2</sup> A continuación presentamos un recuento de los eventos más relevantes producidos por los efectos de los desastres naturales sobre los monumentos históricos a partir de la segunda mitad del siglo XX:

<sup>2</sup> Baja California Sur, Campeche, Colima, Distrito Federal, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Veracruz y Yucatán. Dirección de Apoyo Técnico, Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, INAH.

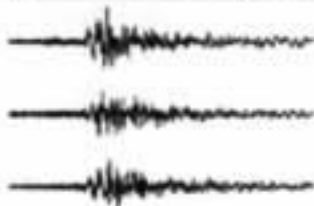
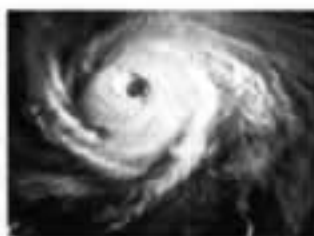


Figura 2. Principales fenómenos naturales que afectan el territorio nacional. FUENTE: Dirección de Apoyo Técnico, Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, INAH.

**Sismo del 28 de julio de 1957<sup>3</sup>**

7.8 grados escala de Richter

02:40:10 horas

*Epicentro:* Costas de Guerrero*Estados afectados:* Hidalgo, Guanajuato, Guerrero, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Veracruz y el Distrito Federal.*Daños a inmuebles:* En Morelos: la iglesia de Amacuzac y la ex hacienda de San Gabriel; en el Estado de México: la iglesia de Santiago Apóstol en Ocuilán de Arteaga; y en el Distrito Federal: la Columna de la Independencia.**Sismo del 28 de agosto de 1973**

7.3 grados escala de Richter

120 segundos

03:50:41 horas

*Epicentro:* Ciudad Serdán, Puebla.*Ciudades y poblaciones afectadas:* En Puebla: la capital, Ciudad Serdán, Quecholac, Tehuacán, Villa de Ajalpan, San Gabriel Chilac, Metepec, Tepango, Tlancualpicán, Chietla, Chignahuapan, Felipe Ángeles, Quetzalapa, San Lucas El Grande, Ixcaquixtla, Chicontla, Necaxa, San Simón de Bravo, San Gregorio Zacapechpan, San Salvador El Seco, Santa María Coyomeapan, Zinacalepec, Ocotepec, San Francisco Ocotlán, San Pedro Yancuitalpan, San Pedro Chapulco, Santa María Téchachalco, San Blas Tecolotepec, El Veladero, Santa Úrsula Chiconquiác, Santiago Tenango, Santa Catarina Villanueva, San Francisco Altepexi, Tepanco de López, Xochitlán Todos los Santos, San Sebastián Zinacatepec, San Marcos Tlacoyalco, Zapotitlán Salinas y San Andrés Mimihuaupan; en Veracruz: Acultzingo, Ciudad Mendoza, Chocamán, Córdoba, Coscomatepec, Orizaba, Río Blanco, Tecate yNogales principalmente.<sup>4</sup> En el Distrito Federal, y en los estados de Tlaxcala, Oaxaca y Guerrero hubo afectaciones, aunque con menor intensidad.*Daños a inmuebles:* Algunos informes de la época estimaban que al menos 227 monumentos históricos habían resultado afectados. En Puebla destacaron los daños en las localidades de Veladero, que prácticamente desapareció; en Ciudad Serdán, aproximadamente 70% de las construcciones sufrieron serias devastaciones; en Cholula 48 inmuebles fueron demolidos y 72 requirieron reparación; en la capital, 32 templos presentaron graves deterioros.<sup>5</sup> En Veracruz (en Acultzingo, Ciudad Mendoza, Chocamán, Córdoba, Coscomatepec, Orizaba, Río Blanco, Tecate y Nogales), algunos monumentos históricos sufrieron severos daños.*Diagnóstico e iniciativas:* El INAH emprendió un programa, hasta ese momento sin precedentes, para estudiar los daños sufridos y emitir algunas recomendaciones técnicas y operativas para atender los monumentos históricos afectados. La metodología de la investigación permitió tipificar los daños en tres categorías e identificar los elementos arquitectónicos y estructurales más afectados. Se indagó, asimismo, acerca de las posibles causas y dimensiones de los deterioros.

El estudio se realizó con base en la visita a 212 templos ubicados dentro de 36 municipios del estado de Puebla, dos municipios de Oaxaca y uno de Veracruz. De ellos, 34.90% presentaban daños de poca consideración, 31.13% mostraba afectaciones importantes y 33.96% daños graves. De acuerdo con el análisis, la causa principal de los daños apuntó hacia la falta de mantenimien-

<sup>3</sup> Desafortunadamente existe poca información documentada respecto de los daños que generó este sismo.

<sup>4</sup> En total fueron 42 las localidades afectadas en el estado de Puebla y 25 más en el estado de Veracruz, *Excelsior*, 30 de agosto de 1973.

<sup>5</sup> *El Universal*, 31 de agosto de 1973.



Columna de la Independencia, Ciudad de México  
(sismo 28-07-1957).



Templo de San Pedro,  
Chapsulco, Puebla  
(sismo 28-08-1973).



Templo del Sagrado  
Corazón, Ciudad  
Serdán, Puebla  
(sismo 28-08-1973).



Hacienda de la Candelaria,  
Chalchicomula, Puebla  
(sismo 28-08-1973).



Templo de San Juan de  
Dios, Tehuacán, Puebla  
(sismo 28-08-1973).



Parroquia de Santa María,  
Coyomeapan, Puebla  
(sismo 28-08-1973).



Templo de San Sebastián, Tehuacán, Puebla  
(sismo 28-08-1973).



Templo de Santa María, Techacholco,  
Puebla (sismo 28-08-1973).

Fotografías de la Fototeca de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, INAH.

to de las construcciones, a la falta de elementos estructurales para soportar los esfuerzos de tracción generados durante el sismo y a las intervenciones mal realizadas que comprometieron el comportamiento estructural de los edificios. Se detectó, asimismo, que los principales daños se ubicaban en las cubiertas y torres. La observación directa indicó que si bien las cimentaciones no presentaban daños, no ocurría lo mismo con los elementos de apoyo, los cuales, a pesar de todo, no se derrumbaron.

Cabe mencionar que la mayoría de los daños, aun los más graves, pudieron solucionarse y sólo en contados casos se tuvo que recurrir a alguna demolición.

### Sismos del 6 de octubre y 5 de noviembre de 1975<sup>6</sup>

*Epicentro:* Chiapas

*Ciudades afectadas:* Chiapa de Corzo, principalmente.

*Daños a inmuebles:* En Chiapa de Corzo 80% de las construcciones resultaron afectadas, entre ellas los portales, el palacio del Ayuntamiento y el ex convento de Santo Domingo, además de otras iglesias y edificios con valor cultural.

*Diagnóstico e iniciativas:* Debido a que en esta ciudad aún no existía la declaratoria de Zona de Mo-

<sup>6</sup> Fueron los más relevantes de una serie de sismos; sus principales efectos se sintieron a lo largo de la rivera del río Grijalva en el estado de Chiapas, entre los meses de julio y noviembre.



Templo El Calvario, Huajuapam de León, Oaxaca (sismo 24-10-1980).

Templo El Calvario, Huajuapam de León, Oaxaca (sismo 24-10-1980).

Templo El Calvario, Huajuapam de León, Oaxaca (sismo 24-10-1980).

Portales en la calle de Valerio Trujano, Huajuapam de León, Oaxaca (sismo 24-10-1980).

Fotografías de Concepción de la Martínez.

numentos Históricos, el proceso de reconstrucción no pudo regularse como se hubiera deseado, por lo que varias construcciones, civiles principalmente, fueron demolidas cuando podían haber sido rehabilitadas. Esta situación originó la pérdida de una parte significativa del patrimonio cultural de la ciudad.<sup>7</sup>

96 |

#### **Sismo del 24 de octubre de 1980**

7.1 grados escala de Richter

08:53:36 horas

*Epicentro:* Huajuapam de León, Oaxaca.

*Ciudades afectadas:* Los efectos se presentaron principalmente en la región de la mixteca oaxaqueña y en el sur del estado de Puebla.

*Daños a inmuebles:* En Puebla, Tehuacán; en Oaxaca: San Pedro Yucunama, Huajuapam de León, Tamazulapan del Progreso, Tējupan de la Unión, San Pedro y San Pablo Teposcolula, entre otras.

<sup>7</sup> La ciudad de Chiapa de Corzo fue declarada Zona de Monumentos Históricos el 24 de noviembre de 2000.

#### **Sismos del 19 y 20 de septiembre de 1985**

8.1 grados escala de Richter

7:17:49 horas

*Duración:* 40 segundos

*Epicentro:* Costas de Michoacán

*Ciudades afectadas:* La ciudad de México, ubicada a 373 kilómetros de distancia del epicentro, fue la zona más afectada. En los poblados ubicados a lo largo de la costa de Michoacán se presentaron fallas en algunas construcciones menores. Sin embargo, los mayores daños en dicha región se registraron en las ciudades de Lázaro Cárdenas, Michoacán e Ixtapa, Guerrero.

*Daños a inmuebles:* Los daños fueron cuantiosos, especialmente en vidas humanas y edificios de reciente construcción y han sido estudiados y reportados ampliamente en publicaciones especializadas. Respecto de los efectos sobre el patrimonio cultural edificado, hacemos el siguiente balance: se vieron afectados 184 monumentos históricos de carácter religioso en el país: 24 en el Distrito Federal, cuatro en el estado de Colima, 19 en Guerrero, seis en Jalisco, 20 en el Estado de México, 87 en Michoacán, 12 en Morelos, cuatro en Puebla y ocho en Tlaxcala.

*Daños más comunes en los edificios históricos:* colapsos parciales, agrietamientos en torres, fac-



turas en cubiertas, desprendimientos de fachadas y grietas en muros. Asimismo, se registraron 100 monumentos históricos de arquitectura civil con graves deterioros.<sup>8</sup>

En la ciudad de México se estimó en 13 000 el número de inmuebles afectados: 500 edificios con colapso total o con daños considerables, al igual que numerosas viviendas.<sup>9</sup> Sólo 108<sup>10</sup> no se colapsaron.

*Diagnóstico e iniciativas:* Si se consideran los daños totales, los producidos en los monumentos históricos fueron mínimos; se observó que:

los muros gruesos de estos edificios proporcionaron gran rigidez, que junto con su gran masa hicieron que la energía de vibración que trataba de transmitirle el movimiento del terreno fuera devuelta al mismo mediante amortiguamiento, haciendo que estos inmuebles prácticamente flotaran sobre el suelo blando cuando éste entró en movimiento. Los daños sufridos en los monumentos históricos se debieron principalmente al estado general de deterioro que algunos de ellos guardaban combinado con condiciones de hundimiento, la presencia de elementos que no formaban parte de la estructura original y efectuados de manera inadecuada, así como adiciones mal realizadas a los inmuebles especialmente en las partes superiores.<sup>11</sup>

Debido a los descomunales estragos que provocó este sismo, en el Centro Histórico de la ciudad de México se llevó a cabo uno de los proyectos de



Fachada que se conserva del Templo del Inmaculado Corazón de María, Archivo INAH (J.F. Fototeca Cuernavaca)

Vista del Templo del Inmaculado Corazón de María. Archivo INAH (J.F. Fototeca Cuernavaca, junio 1909-1985)

Cúpula de la catedral de Tacámbaro. Archivo INAH (J.F. Fototeca Cuernavaca, junio 1909-1985)

más relevancia —el “Programa de Renovación Habitacional Popular”—, en el que el INAH tuvo una activa participación. Se intervinieron mil viviendas en 68 edificios históricos de los siglos XVIII, XIX y principios del XX, 44 de ellos declarados monumentos, que fueron rehabilitados íntegramente. Las acciones se basaron en la recuperación de las características originales de los inmuebles sin modificar sus condiciones estructurales, en eliminar las adiciones posteriores, especialmente en azoteas, así como en la reconstrucción de muros eliminados.<sup>12</sup>

### Sismo del 9 de octubre de 1995

8 grados escala de Richter

09:35:54 horas

*Epicentro:* En las costas de Colima

*Ciudades afectadas:* Varias del estado de Colima; en el estado de Jalisco: Amacueca, Ameca, Atemajac de Brizuela, Autlán, Ayutla, Cihuatlán, Ciudad Guzmán, Cocula, Colotlán, Concepción de Buenos Aires, Cautla, Cuautitlán, Chiquillistlán, Ejutla, El Grullo, Guadalajara, Gómez Farías, Juchitlán, La Huerta, Pihuamo, San Gabriel, San Se-

<sup>8</sup> Archivo de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos del INAH (CONMI-INAH), expediente Sismos núm. 1.

<sup>9</sup> Se calcula que las pérdidas humanas fueron de alrededor de 4 200 personas y que las económicas ascendieron a más de 4 000 millones de dólares.

<sup>10</sup> Eduardo Camacho Suárez, “Urgen \$1 500 millones para edificios históricos”, en *Excelsior. El periódico de la vida nacional*, jueves 7 de noviembre de 1985, p.1. Véase la entrevista que en este artículo se hace a Sonia Lombardo, titular de la Dirección de Monumentos Históricos.

<sup>11</sup> Roberto Meli, “El sismo de 1985 en México”, en José Lugo, Hubp Moshe e Inbar Moshe (comps.), *Desastres naturales en América Latina*, México, UNAM, 2002.

<sup>12</sup> Leopoldo Rodríguez Morales, “Los monumentos históricos rehabilitados por renovación habitacional popular” en *Boletín de Monumentos Históricos*, núm. 11, México, CONMI-INAH, octubre-diciembre, 1990.



Vivienda afectada en la calle de Echeveste, ciudad de México (sismo 1909-1985). Fotografía de la Fototeca de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, INAH.



Vivienda renovada en la calle de Echeveste, ciudad de México (después del sismo del 1909-1985). Fotografía de Paulina Lavista.



Vivienda renovada en la calle de Colombia núm. 60, ciudad de México (después del sismo del 1909-1985). Fotografía de Paulina Lavista.



Vivienda renovada en la calle de Belisario Domínguez núm. 23, ciudad de México (después del sismo del 1909-1985). Fotografía de Paulina Lavista.



Vivienda afectada en la calle de Echeveste, ciudad de México (sismo 1909-1985). Fotografía de la Fototeca de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, INAH.



Vivienda renovada en la calle de Echeveste, ciudad de México (después del sismo del 1909-1985). Fotografía de Paulina Lavista.

bastión del Oeste, Sayula, Tala, Tapalpa, Tecalitlán, Techaluta, Tecolotlán, Tenamaxtlán, Tolimán, Tomatlán, Unión de Tula, Ayotitlán y Amatlán.<sup>13</sup> *Daños a inmuebles:* En Jalisco resultaron afectados 60 monumentos históricos. En la ciudad de Manzanillo varios inmuebles no históricos sufrieron graves daños.<sup>14</sup>

<sup>13</sup> Archivo de Monumentos Históricos, Centro INAH Jalisco.

<sup>14</sup> Como consecuencia del sismo, se formó un tsunami que generó olas de más de cuatro metros de altura en Barra de Navidad, Melaque, Cuastecomate, Boca de Iguanas y San Mateo.

### Sismo del 21 de octubre de 1995

7.1 grados escala de Richter

20:38:58 horas

*Epicentro:* Al noroeste de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

*Ciudades afectadas:* En Chiapas: los municipios Ixtapa, Pantepec, Larráinzar, Zinacantan, Coapilla, Venustiano Carranza, Ocosingo, Tecpatán, Copainala, Jitotol, Mitontic, San Cristóbal de las Casas, Rayón, Chiapa, Tuxtla, Soyaló, Huehuetán, Comitán, La Trinitaria, Sibaca, Tila, Tumbala, Chamula, Oxchuc, Tonalá, Socoltenango, Totolapa, Acala, Tapalapa, Chapultenango, Suchiapa, Chenalho, Huixtán, Chanal y Teopisca, entre otros.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Archivo CDMH-INAH.



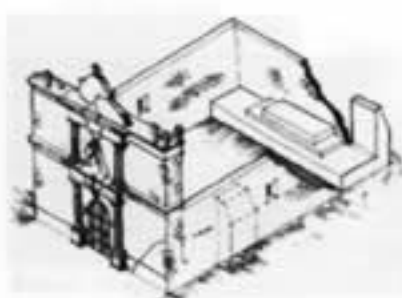
Templo de San Miguel Arcángel, Mitonc, Chiapas  
(sismo 21-10-1995).



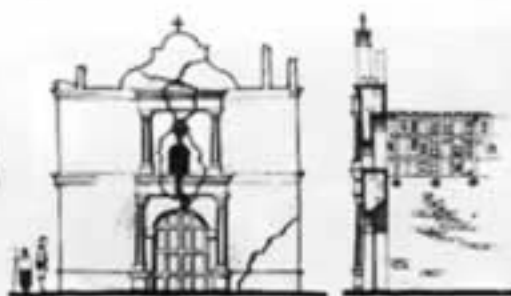
Templo de San Miguel Arcángel, Mitonc,  
Chiapas (sismo 21-10-1995).



Templo de San Miguel, Tumbolá, Chiapas  
(sismo 21-10-1995).



Templo de San Antonio Chigón, Itzapa,  
Chiapas (sismo 21-10-1995).



Templo de San Antonio Chigón, Itzapa, Chiapas  
(sismo 21-10-1995).



Templo del Señor de Esquipulas,  
Pan de Azúcar, Totón, Chiapas  
(sismo 21-10-1995).

Fotografías y dibujos proporcionados por el arquitecto Reynaldo Métrio.

**Daños a inmuebles:** Se detectaron daños de consideración en 67 inmuebles de propiedad federal con valor histórico, en 35 municipios del estado.

**Diagnóstico e iniciativas:** Los principales deterioros se registraron en muros y fachadas, en cubiertas de vigas de madera y en arcos; colapsos de torres, grietas en columnas, cúpulas y tambores. El INAH participó intensamente en las intervenciones que se realizaron sobre los edificios.

### Sismo del 15 de junio de 1999

7 grados escala de Richter

14:42:01 horas

**Epicentro:** Tehuacán, Puebla.

**Ciudades afectadas:** 910 localidades en 372 municipios de los estados de Guerrero, México, Morelos, Puebla, Oaxaca, Tlaxcala y Veracruz.

**Daños a inmuebles:** El total de los monumentos históricos afectados ascendió a 1 246. Los efectos se presentaron en 530 localidades de 157 municipios del estado de Puebla; 165 localidades en 105 municipios de Oaxaca; 12 localidades en nueve municipios de Guerrero; 78 localidades en 28 municipios de Morelos; 40 localidades en 18 municipios del Estado de México; 62 localidades en 34 municipios de Tlaxcala, 23 localidades en 20 municipios de Veracruz.

**Diagnóstico e iniciativas:** Para atender los monumentos históricos afectados de propiedad federal, se emplearon por primera vez recursos del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), creado en el año 1996 para la atención de la infraestructura federal. Con la intervención de las autoridades en turno, y la identificación de la problemática cultural, las reglas de operación del FONDEN





Templo de San Miguel  
Panajochaca, Oaxaca  
(sismo 15-06-1999).



Templo de la Virgen de la Natividad,  
Santa María Peñoles, Oaxaca  
(sismo 30-09-1999).



Santuario de los Remedios,  
Cholula, Puebla  
(sismo 15-06-1999).



Templo de Santiago Apóstol,  
Santiago Clavellinas, Oaxaca  
(sismo 30-09-1999).



Templo de Santiago Apóstol, Huajuapam  
de León, Oaxaca (sismo 15-06-1999).



Templo de San Andrés Cholula, Cholula,  
Puebla (sismo 15-06-1999).



Palacio Municipal de Villa Tejuapam de la Unión,  
Oaxaca (sismo 30-09-1999).

Fotografías de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, INAH.

fueron modificadas para hacer posible la atención del patrimonio cultural edificado afectado por los desastres naturales. La experiencia reflejó la responsabilidad compartida del gobierno y la comunidad para el cuidado de este patrimonio; el interés colectivo permitió la unión de esfuerzos. El INAH se hizo presente hasta en las pequeñas comunidades rurales, en donde los monumentos son parte intrínseca debido a su enorme valor cultural. En las intervenciones se buscó restituir el funcionamiento original de la estructura, así como el uso de materiales y procedimientos constructivos originales. Se recurrió, además, al empleo de mano de obra local.

### Sismo del 30 de septiembre de 1999

7.4 grados escala de Richter

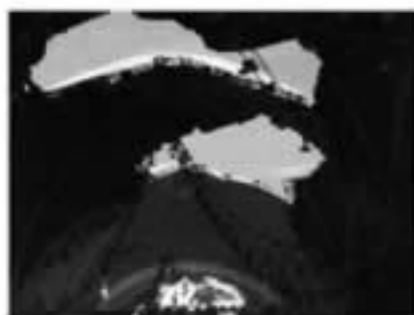
10:31:14 horas

*Epicentro:* Costas de Puerto Escondido, Oaxaca.

*Ciudades afectadas:* En las regiones oaxaqueñas de la Mixteca, del Istmo, La Cañada, Valles Centrales, Sierra Norte y de la Costa.

*Daños a inmuebles:* El sismo coincidió en Oaxaca con una fuerte temporada de lluvias, lo que incrementó el daño en los inmuebles. Se afectaron 478 monumentos históricos en 283 municipios. Los efectos provocados por el sismo del 15 de junio en las regiones de la Mixteca y La Cañada se incrementaron.

*Diagnóstico e iniciativas:* Las labores tuvieron que redoblar para en un tiempo no mayor a dos años, poder dar atención a todas las comuni-



Templo de la Asunción, Totopón, Jalisco (sismo 21-01-2003).



Torre de la parroquia de San Pedro Coquimán, Colima (sismo 21-01-2003).



Parroquia de San Pedro Coquimán, Colima (sismo 21-01-2003).



Templo de Nuestra Señora del Refugio Tzacuaco, Apuaco, Jalisco (sismo 21-01-2003).



Templo de San Felipe de Jesús "El Beaterio", Colima, Colima (sismo 21-01-2003).



Templo de San Pedro Apóstol, Coquimán, Colima (sismo 21-01-2003).



Templo del Sagrado Corazón, Colima, Colima (sismo 21-01-2003).

Fotografías de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, INAH.

dades afectadas. Se logró elaborar una base de datos, con planos y documentos de diagnóstico estructural y de intervención digitalizado, que se encuentra en los archivos del Centro INAH Oaxaca.

### Sismo del 21 de enero de 2003

7.6 grados escala de Richter

20:08 horas

*Epicentro:* Costas de Colima.

*Ciudades afectadas:* En 20 municipios de los estados de Colima, Jalisco, Michoacán y Querétaro.

*Daños a inmuebles:* Hubo daños en 87 monumentos históricos de propiedad federal, de los cuales 69 pertenecían al estado de Jalisco, 16 a Colima, uno a Michoacán y otro a Querétaro. Algunos daños mayores ocurrieron en cuatro edificios de Colima y tres de Jalisco.

*Diagnóstico e iniciativas:* En Colima, los deterioros en construcciones habitacionales fueron cuantiosos; sin embargo, contrario a lo afirmado por la prensa, sólo 3% de estas viviendas tenían características patrimoniales. Las fallas principales en edificios históricos se presentaron en torres y campanarios, cubiertas y muros, con deterioros generalmente por encima del nivel de cornisas. La Secretaría de Gobernación decretó Zona de Desastre el estado de Colima y parte de los estados de Jalisco y Michoacán; en los municipios con esta declaratoria, el INAH utilizó recursos del FONDEN para la atención a los monumentos históricos federales abiertos al culto público: 14 en Colima, 23 en Jalisco y uno en Michoacán; el resto de los inmuebles dañados, 46 más en Jalisco, fueron atendidos con recursos provenientes del seguro contra desastres naturales, contratado por el INAH desde el año 2000.



Misión de Nopaló, Baja California Sur (huracán Juliette)



Patio del convento de Conkal, Yucatán (huracán Isidore)



Fuerte de San Juan de Ulúa, Veracruz (huracán Isidore)



Templo de Nuestra Señora de Fátima, San Blas, Nayarit (huracán Kenna)



La Contaduría, Baja California Sur (huracán Juliette)



Templo de San Francisco de Asís, Conkal, Yucatán (huracán Isidore)

Fotografías de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, INAH.

Como anotamos en un principio, los huracanes también afectan a los monumentos e inmuebles históricos.

### Huracanes

Juliette: diciembre de 2001

Isidore: septiembre de 2002

Kenna: enero de 2003

Marty: septiembre de 2003

*Regiones afectadas:* Estados de Baja California Sur, Campeche, Nayarit, Puebla, Quintana Roo, Veracruz y Yucatán.

*Daños a inmuebles:* Se registraron daños en 140 monumentos históricos de propiedad federal. El huracán Juliette devastó a 16 de éstos en cuatro municipios del estado de Baja California Sur. Isidore, por su parte, deterioró 113 inmuebles, de

los cuales 20 pertenecían al estado de Campeche, siete a Quintana Roo, uno a Puebla, uno a Veracruz y 84 a Yucatán. Kenna causó daños en los estados de Coahuila, Durango, Sinaloa y Zacatecas, y afectó un monumento histórico en Nayarit. El huracán Marty destruyó diez monumentos históricos en cinco municipios de Baja California Sur.<sup>16</sup>

*Diagnóstico e iniciativas:* Los efectos de los fuertes vientos y las lluvias que los acompañan, son los responsables de la mayor parte de las afectaciones. En el caso del huracán Isidore, que afectó a la península de Yucatán los últimos días del mes de septiembre de 2002, las lluvias se pro-

<sup>16</sup> En este estudio, por su brevedad, y tratándose de una exposición de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, no se hace mención de las afectaciones y atención al patrimonio arqueológico.

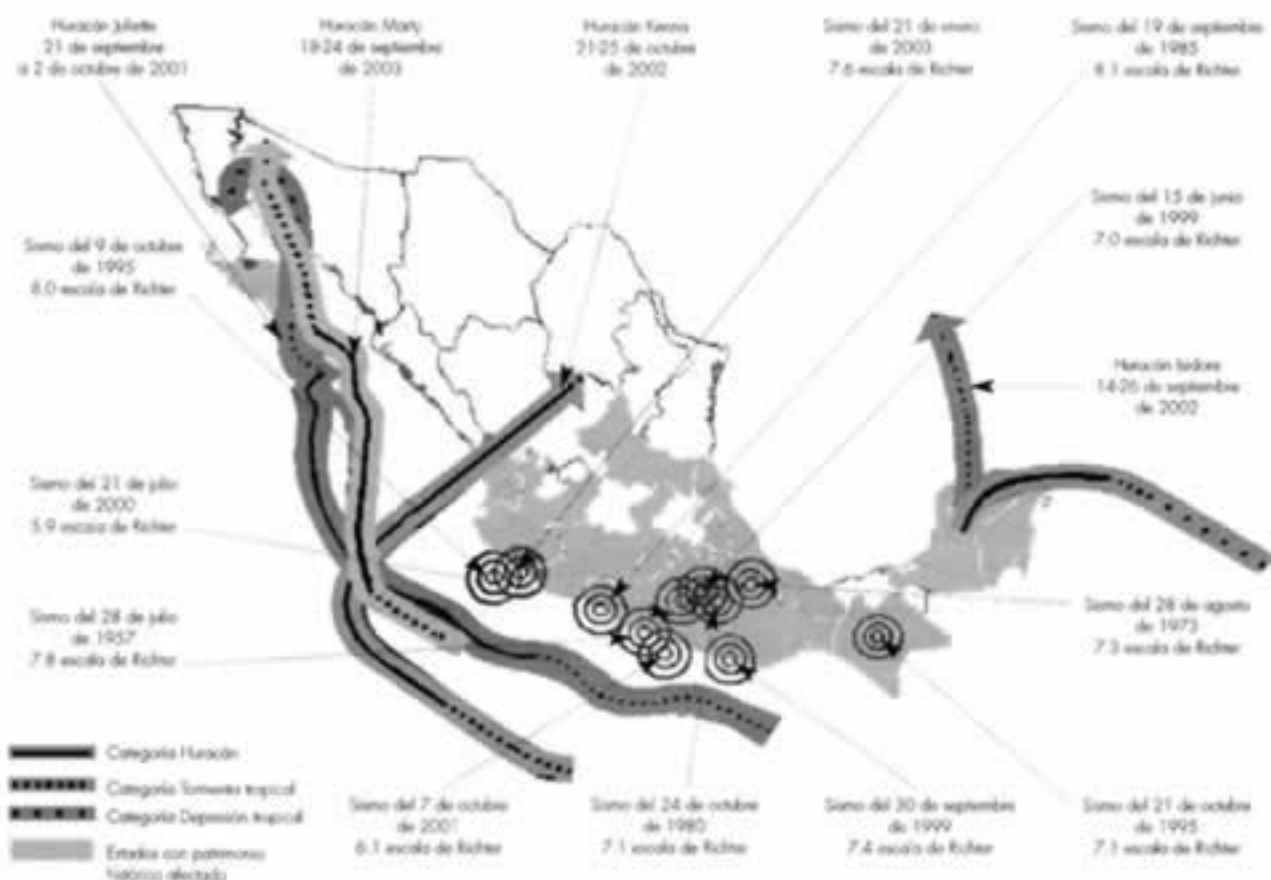


Figura 3. Principales desastres naturales que han afectado inmuebles históricos en el país a partir de la segunda mitad del siglo *xx*. Fuente: Elaboración propia con base en información del Servicio Meteorológico Nacional, la Comisión Nacional del Agua y el Servicio Sismológico Nacional.

longaron por más de tres días, con vientos de más de 120 km/hora, provocando el reblandecimiento de las mamposterías de muros, cubiertas y espadañas. Para atender los daños de los inmuebles históricos se emplearon recursos del FONDEN.

En resumen, desde 1999 a la fecha, se registran nueve desastres naturales de grandes efectos, así como algunos fenómenos aislados (lluvias atípicas locales, rayos, caídas de árboles, incendios y explosiones por cohetes), que han provocado daños a diversos inmuebles. La cuantificación global de estos eventos indica que 92.29% de los

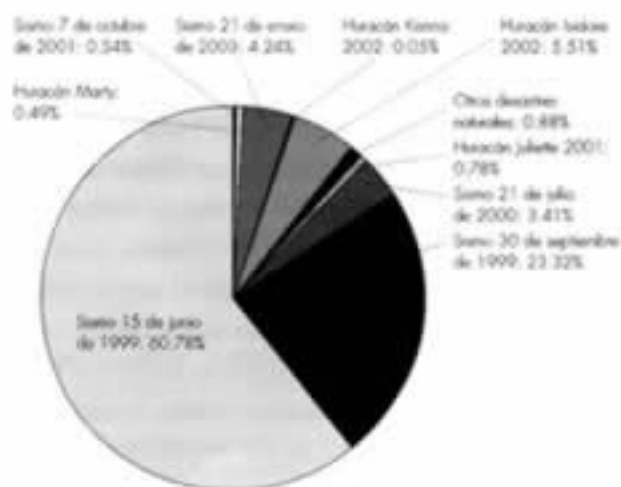


Figura 4. Principales desastres naturales que han afectado monumentos históricos de 1999 a 2003. Algunos inmuebles resultaron dañados en ese periodo por más de un desastre natural. Fuente: Coordinación Nacional de Monumentos Históricos.

monumentos históricos afectados en el periodo 1999-2004 lo fueron por la acción de sismos, 6.83% por huracanes y 0.88% por fenómenos menores, por lo que se puede afirmar que, históricamente, los sismos han sido los que mayores daños cuantitativos y cualitativos han causado al patrimonio histórico inmueble.

En el cuadro de las páginas 106-107 se muestra el análisis cuantitativo de los efectos de los desastres naturales señalados anteriormente, junto con las cifras totales por entidad, que integran el Catálogo Nacional de Monumentos Históricos, con la finalidad de establecer una idea comparativa entre el universo total del patrimonio cultural edificado en cada entidad federativa y los edificios afectados por desastres naturales. Resalta evidentemente la escasa importancia cuantitativa de los efectos de los desastres naturales sobre el patrimonio cultural edificado; debemos puntualizar, además, que hasta ahora, el total de los efectos de todos los desastres ha sido revertido por medio de trabajos de consolidación, reestructuración o, en su caso, reconstrucción. Hasta la fecha, no se ha perdido ningún monumento histórico en forma total y definitiva por fallas de carácter estructural o por daños directamente causados por desastres naturales.

A partir del sismo de junio de 1999, la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos del INAH, como parte de sus políticas de conservación, y en colaboración con los Centros INAH de los estados afectados, ha realizado el seguimiento permanente de las labores de atención en este sentido. Ha sido posible identificar los daños más relevantes y proponer las alternativas de solución más viables. Asimismo, se ha vinculado la atención gubernamental a los monumentos históricos inmuebles de propiedad federal, así como la determinación de zonas de riesgo en materia de patrimonio histórico, conjuntamente con otras

instancias federales como son el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y la Dirección de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación. Desde el año 2000, en cumplimiento de las políticas gubernamentales, el INAH se ha hecho cargo de la contratación de una póliza de seguros, adicional a la correspondiente para responder por los inmuebles bajo su responsabilidad directa, para la atención de los monumentos e inmuebles históricos de propiedad federal abiertos al culto público, contra los efectos adversos que pudieran provocar los desastres naturales.

### **Caracterización de daños en los monumentos históricos**

La atención institucional a los efectos de los desastres naturales, que incluye el registro y análisis sistemático de los daños en monumentos históricos, ha permitido ampliar y profundizar el conocimiento en esta materia.<sup>17</sup> Se ha observado, entre otras cosas, que en el comportamiento de los edificios inciden diversos factores que no pueden pasar desapercibidos al diagnosticar, valorar y corregir los deterioros. Sin duda, las características propias de los fenómenos se relacionan con el comportamiento o con las deficiencias de las edificaciones, el tipo de movimiento y la intensidad de los sismos, las trayectorias de los huracanes, así como la fuerza y duración de los vientos y lluvias. De igual manera ocurre con algunas condiciones climáticas propias del lugar, como la humedad, la erosión y los rayos o descargas eléc-

<sup>17</sup> Entre los primeros documentos de restauración con carácter metodológico destaca la experiencia de la atención al sismo del 28 de agosto de 1973, que inspiró las *Ordenanzas para reestructurar edificios*, realizadas por los arquitectos Bernardo y José Luis Calderón, presentadas en 1974 por la Sociedad Mexicana de Arquitectos Restauradores, A.C.



tricas, que pueden incrementar la vulnerabilidad de los edificios históricos.

Sin embargo, una parte fundamental de las fallas en los edificios responde a las condiciones previas de los elementos estructurales: columnas, muros, bóvedas, cúpulas y torres que, al estar sometidos a un deterioro natural, se debilitan paulatinamente. De igual importancia resulta analizar las modificaciones a la construcción original: la edificación de elementos estructurales sin el soporte apropiado, las reparaciones inadecuadas, la falta de mantenimiento, los daños causados por fenómenos naturales anteriores no atendidos, las condiciones del emplazamiento y del subsuelo, las situaciones de hundimiento, la orientación y la vecindad con otros inmuebles.<sup>18</sup>

Para establecer las posibles intervenciones sobre los edificios históricos es primordial analizar las causas y el tipo de fallas generadas en los inmuebles a raíz de un fenómeno específico. En el caso concreto del sismo, las fallas o daños más comunes observados afectan los muros, torres, contrafuertes, tambores, cúpulas y campanarios.<sup>19</sup> Las lluvias, huracanes, inundaciones y vientos, por su parte, generalmente causan afectaciones en muros y fachadas, aunque se han advertido también severos deterioros en torres y espadañas; si bien este tipo de fenómenos difícilmente daña la estructura interna de los edificios, cuando esto ocurre es debido a la excesiva humedad provocada por la lluvia, que disminuye la resistencia de los materiales.<sup>20</sup>

<sup>18</sup> Resultados del estudio realizado por el INAH con motivo del sismo del 28 de agosto de 1973, dirigido por el arquitecto Carlos Chanfón Olmos, con la participación de los arquitectos Javier García Lascuráin y Roberto Jaramillo y de los maestros Constantino Reyes Valerio y Mariano Monterrosa, así como de los investigadores y demás personal del entonces Departamento de Catálogo del INAH. Archivo CNMH-INAH.

<sup>19</sup> *Idem*.

<sup>20</sup> Los efectos del huracán Isidore en Yucatán, en septiembre

Debemos recalcar que los daños al patrimonio cultural, como ya se ha apuntado, han sido completamente reversibles. En todos los casos ha sido posible realizar labores de consolidación, reestructuración o reconstrucción para asegurar la estabilidad estructural de las edificaciones y, con ello, su eficaz utilización.

Gracias a las experiencias previas,<sup>21</sup> al estudio de los daños y respuestas estructurales en monumentos históricos, actualmente es posible contar con modelos y recomendaciones de intervención seguras y respetuosas al carácter histórico de los edificios y a su eficiencia estructural. De esta manera, se puede afirmar que:

- Los monumentos históricos han demostrado no ser especialmente sensibles a los sismos. De hecho, los especialistas señalan que desde su construcción, los edificios antiguos han soportado sismos de gran intensidad.
- La mayoría de los daños en edificios históricos afectados por desastres naturales de 1950 a la fecha pueden clasificarse como leves o medios.
- En el grado de los daños intervienen también las características propias de los inmuebles y las condiciones del terreno que los sustenta.
- La política más recomendable para atender los daños provocados por los desastres naturales —que el INAH asume y recomienda normativamente en cuanto a sus facultades— es la recu-

de 2002, llegaron a colapsar espadañas y muros de fachada, como ocurrió en los templos de San Francisco de Asís en Conkal, San Pedro y San Pablo en Cacalchen, y San Bernabé en Teya, *vid.* Sección de Monumentos Históricos, Centro INAH, Yucatán, arquitecto Antonio Vega Rangel.

<sup>21</sup> Las recomendaciones hechas con base en estructuras de concreto armado para la intervención de edificios históricos (tipo San Francisco, tipo Guadalupe, tipo Parroquia y tipo San Juan) que se realizaron en 1973, como consecuencia del sismo del 28 de agosto, se han probado como ineficaces, y por ello se recomienda evitar su repetición.

## Monumentos históricos dañados por desastres

Entidad federativa	Total de monumentos históricos en el estado	Sismo 15 de junio de 1999	Sismo 30 de septiembre de 1999	Sismo 21 de julio de 2000	Sismo 7 de octubre de 2001	Huracán Juliette 2001
Baja California Sur	293					16
Campeche	3 000					
Colima	1 071					
Distrito Federal	7 000					
Durango	2 000					
Estado de México	4 500	44		15	11	
Guerrero	2 500	13				
Jalisco	8 500					
Michoacán	6 000					
Morelos	4 614	130		37		
Nayarit	1 497					
Nuevo León	965					
Oaxaca	7 500	186	478			
Puebla	11 500	768		2		
Querétaro	5 000					
Quintana Roo	148					
San Luis Potosí	6 000					
Tlaxcala	1 357	75		16		
Veracruz	5 000	30				
Yucatán	6 000					
<b>Total</b>	<b>84 445</b>	<b>1 246</b>	<b>478</b>	<b>70</b>	<b>11</b>	<b>16</b>

\* Estos daños son provocados por eventos como caída de rayos, incendios, lluvias atípicas y caída de árboles. FUENTE: elaboración propia.

106 |

peración del sistema y comportamiento estructural de origen.

### Hacia una metodología para la atención de monumentos históricos afectados por desastres naturales

En el marco de la competencia institucional, la política actual de atención del INAH está inscrita en la política nacional asumida desde la década de

los noventa, denominada "de la prevención de desastres naturales",<sup>22</sup> promovida por UNESCO desde 1989. A partir de ese momento, el INAH, jun-

<sup>22</sup> La Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas aprobó en 1989 una resolución para designar la última década del siglo XX como la Década de la Reducción de los Desastres Naturales [International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDK)]. En 1996, después de los huracanes Pauline y Mitch, se creó el FONDEN. En 1999, después del sismo del 15 de junio, se incluyó en el objetivo del FONDEN al Patrimonio Cultural.

## naturales ocurridos en el país a partir de 1999

	Huracán Isidore 2002	Huracán Kenna 2002	Sismo 21 de enero de 2003	Huracán Marty	Otros desastres naturales ocurridos de 1999 a la fecha*	Total	% de monumentos históricos dañados en relación con el total por estado
				10		26	8.87%
	20					20	0.67%
			16			16	1.49%
					1	1	0.01%
					4	4	0.20%
					1	71	1.58%
					1	14	0.56%
			69			69	0.81%
			1		1	2	0.03%
					8	175	3.79%
		1				1	0.07%
					1	1	0.10%
						664	8.85%
	1					771	6.70%
			1			1	0.02%
	7					7	4.73%
					1	1	0.02%
						91	6.71%
	1					31	0.62%
	84					84	1.40%
	<b>113</b>	<b>1</b>	<b>87</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>2 050</b>	<b>2.43%</b>

to con un equipo interdisciplinario y profesional, ha realizado estudios para la atención a los inmuebles históricos ante los efectos de los desastres naturales.

La primera etapa de esta atención incluyó la elaboración de dictámenes técnicos,<sup>23</sup> en los cua-

<sup>23</sup> Algunos de los aspectos incluidos en este tipo de dictámenes son: características generales del inmueble, diagnóstico de daños, criterios generales de intervención, prioridad de

les se señalan, en primer lugar, los datos generales del inmueble y la descripción de los elementos que lo conforman; a continuación, el diagnóstico de los daños y los criterios generales para su intervención. Al documentar, se debe determinar el grado de prioridad que demanda su aten-

atención, gravedad estructural de los daños, importancia social y cultural del inmueble para la comunidad, valor histórico del edificio, valoración de los daños y el tipo de financiamiento por utilizar.

ción, para lo cual es indispensable definir tres factores: la gravedad estructural de los daños, la importancia sociocultural del inmueble y el valor histórico del edificio.<sup>24</sup> Finalmente, en los monumentos cuyo deterioro demanda la intervención inmediata, es posible recomendar y realizar acciones emergentes que disminuyan el riesgo de incrementar los daños y garantizar la seguridad de los usuarios.

La metodología de evaluación comprende, a su vez, la *valoración de daños*; para ello es importante estipular cuidadosamente los términos. En este caso, se llama:

- *Deterioro*, a cualquier efecto que pueda ser revertido o arreglado.
- *Daño* implica más bien los efectos relevantes de carácter irreversible.

Los efectos de los desastres se clasifican en tres grandes categorías:<sup>25</sup>

- *Leve*: se refiere a los efectos sufridos en algún elemento puntual que no afecta la integridad del inmueble; esto es, cuando un elemento presenta alteraciones que no significan un peligro para el resto de los elementos que componen el edificio.

<sup>24</sup> En correspondencia con lo establecido en las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales, se considera que la mayor prioridad se presenta cuando los elementos de la estructura hayan sido dañados y se restrinja su capacidad soportante o comprometan su estabilidad. Tendrá mayor prioridad social la atención de bienes que tengan un fuerte impacto social y desempeñen una función predominante dentro de la comunidad correspondiente. Tendrá mayor prioridad histórica la atención de bienes cuyas características históricas sean de gran relevancia y las distinguan como únicas o excepcionales.

<sup>25</sup> Lineamientos para la Atención de Monumentos Históricos afectados por Desastres Naturales, Coordinación Nacional de Monumentos Históricos del INAH.

- *Medio*: cuando existen efectos visibles en diversas zonas del inmueble; es decir, cuando más de un elemento específico se encuentra dañado, pero sin llegar al colapso.
- *Grave*: es aquel que atenta contra la integridad del inmueble; puede ser causado por efectos significativos en algún elemento que desarticula el conjunto, o bien cuando ocurre algún colapso.<sup>26</sup>

La evaluación puntual de los efectos causados por los sismos recientes demuestra que la mayoría de los daños, principalmente en muros, cúpulas y torres, pueden evaluarse como leves o medios. Los efectos graves identificados son cuantitativamente menores y se caracterizan por alteraciones en cúpulas y otras cubiertas, así como por colapsos parciales de torres, fachadas y linternillas.

Asimismo, un avance importante en el análisis es la determinación de una tipología basada en las características formales de los inmuebles y el comportamiento estructural de éstos ante dichos eventos.<sup>27</sup> Los tipos propuestos son:

- *Templo abovedado*: edificaciones religiosas que cuentan con techumbre de mampostería y una o más naves en forma recta o de cruz.
- *Construcción de un nivel con techo de madera a dos aguas*: generalmente de menor tamaño que los templos, ya sea para uso religioso, civil o comunitario; se caracterizan por contar con una

<sup>26</sup> En el mencionado estudio del sismo de 1973, se establecieron dos grandes grupos de inmuebles de acuerdo con la magnitud de los daños. El primer grupo abarcaba los casos en los que no existían problemas serios o que tenían daños leves. El segundo grupo comprendía los casos con daños graves, clasificados según las cuatro tipologías definidas en dicho estudio. En ambos casos, la clasificación se basó en el monto de la obra por realizar.

<sup>27</sup> Roberto Meli, *Ingeniería estructural para monumentos históricos*, México, ICA, 1998.



Templo abovedado.



Construcciones de un nivel con techo de madera a dos aguas.



Convento.



Edificio civil de varios pisos.

Fotografías de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, INAH.



Compresión.



Tensión.



Cortante.



Mixto.

Fotografías del Instituto de Ingeniería, UNAM.

cubierta de madera a dos aguas y, en algunos casos, con columnas intermedias que pueden ser también de madera.

- **Convento:** conjuntos con uno o más claustros rodeados por arcos y columnatas, en torno de los cuales se ubican los espacios cerrados.
- **Edificio civil de varios pisos:** construcciones de más de un nivel, de uso público o privado, con estructura básica de entrepisos, muros y vigas.

Por otra parte, algunos parámetros influyen en la respuesta sísmica de los edificios históricos. Uno de ellos es la calidad de la mampostería; si es de mala calidad, es probable su disgregación y colapso prematuro; si es de buena calidad, el daño será bien definido, favoreciendo los mecanismos de colapso.

Cuando la conexión entre muros es deficiente se originan grietas verticales (tensión); cuando la junta es adecuada, se presentan grietas en forma diagonal (cortante). El tamaño y posición de aberturas (planos débiles), la esbeltez de muros y la variación de la sección son elementos que también influyen en la respuesta sísmica.

El tipo de daños suele clasificarse con base en dos factores: las causas (según los esfuerzos que se presentan: de compresión, tensión, mixto y cortante-tensión diagonal) y los efectos (si las fallas se presentan fuera o dentro del plano). Ambos factores determinan también las soluciones.



Grietas verticales (tensión).



Grietas diagonales (cortante).

Fotografías del Instituto de Ingeniería, UNAM.



**Cuadro 2. Características generales del comportamiento estructural según tipología**

Tipo	Daños principales	Elementos que presentan mecanismos de colapso
Templo abovedado	En cúpulas En el tambor Grietas en columnas del campanario Grieta horizontal en frontón y ornamentos Grietas inclinadas en contrafuertes y torres	Ábsides Torres Naves Fachadas
Construcción de un nivel con techo de madera a dos aguas	Techos caídos Pretilos colapsados Derrumbe de muros Dislocamiento de esquinas Grietas inclinadas en muros y cerramientos Grieta vertical en esquinas por volteo de muros Volteo central en muros largos Grietas verticales en muros Vigas corridas a punto de caerse	Muros Techumbres Vigas
Edificio civil de varios pisos	Volteo de la parte central de muros Grietas por tensión diagonal Caída del sistema de piso	Muros Cubiertas

FUENTE: Instituto de Ingeniería-UNAM, CNMH-INAH.

Si se consideran las causas, los arreglos interesarán sólo al elemento puntual afectado, por lo que se establecerán reparaciones particulares. Las reparaciones a los esfuerzos de tensión y de compresión mediante grapas, inyecciones o zunchos, respectivamente, son ejemplos típicos de reparaciones basadas en las causas del daño. Este criterio, aunque el más usual, es el menos recomendado, pues obedece a una visión puntual excluyente, que no considera cabalmente el funcionamiento estructural de los inmuebles.

Cuando los arreglos se generan con base en el análisis de los efectos producidos, al determinar si los daños interesan a la estructura general del inmueble, si se está modificando el comportamiento global o parcial del mismo, las soluciones estarán encaminadas a asegurar los elementos afectados que, en conjunto, logran el correcto funcionamiento de la estructura.

Ejemplos de este tipo de reparaciones son los tirantes que restringen la abertura de los arcos y evitan la separación de elementos de soporte, ofreciendo continuidad a la estructura.

El análisis del comportamiento estructural del inmueble y la magnitud de los daños que éste puede sufrir están relacionados también con el tamaño y proporción de sus partes. En el caso de los templos abovedados, aun cuando presentan daños cualitativos similares, independientemente del tamaño, se ha observado que la dimensión y complejidad de las acciones correctivas resultan determinantes para el resultado final.

Por ello, dentro de la metodología ya comentada, se han definido tres grupos de acuerdo con las dimensiones que cada templo presenta:

- *Grande*: son los inmuebles que superan los 40 metros de longitud; los 20 metros de altura a la

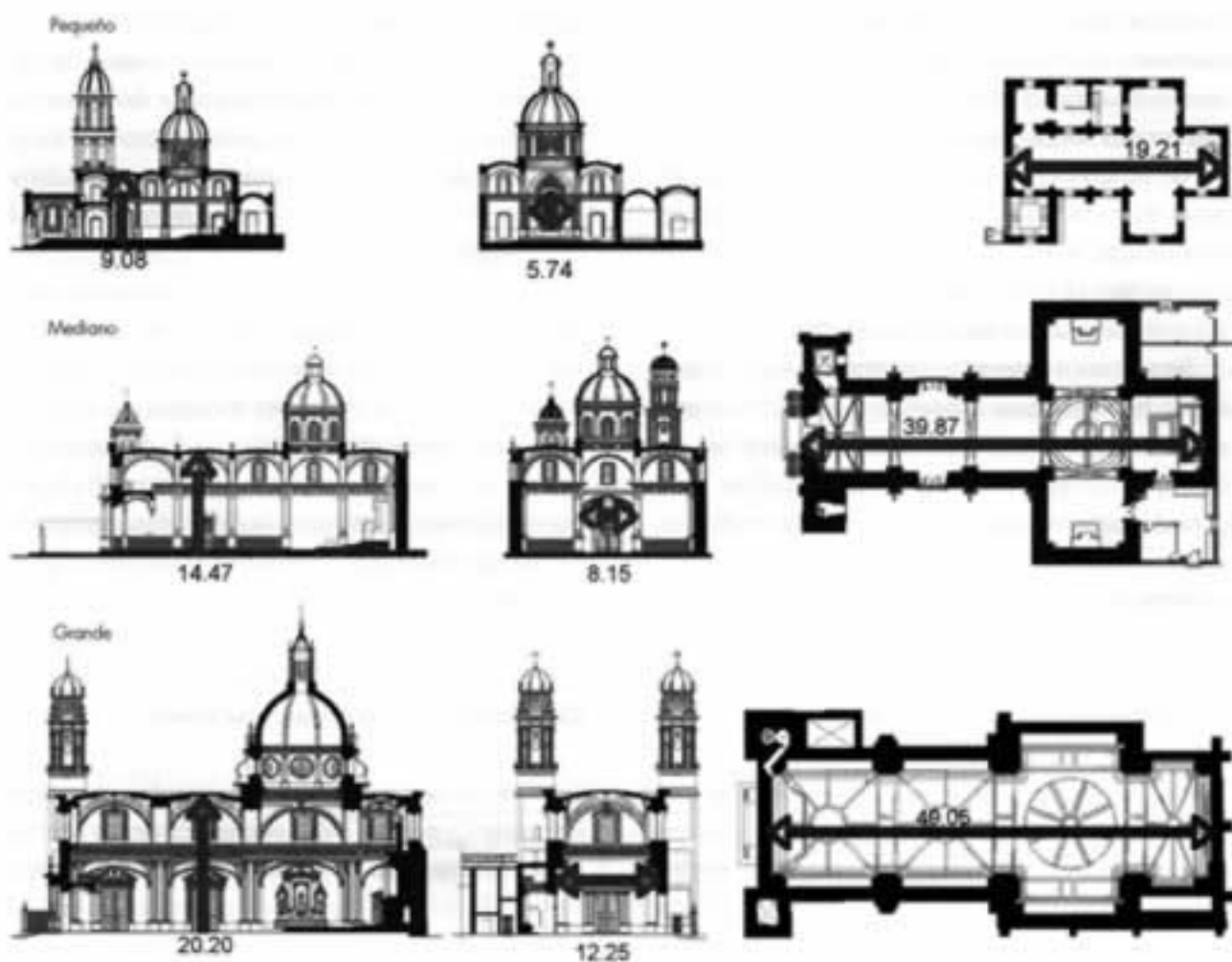


Figura 5. Dimensiones de los templos abovedados.

clave de la bóveda y los 12 metros de claro de la nave.

- *Mediano*: es aquel de una longitud entre los 20 y 40 metros, una altura a la clave de la bóveda de entre 12 y 20 metros, y un claro de la nave de entre ocho y 12 metros.
- *Pequeño*: es aquel de menos de 20 metros de longitud, menos de 12 metros de altura a la clave de la bóveda y menos de ocho metros de claro de la nave.

### La acción multidisciplinaria

Algunas aportaciones y convenciones para el nuevo conocimiento de daños y medidas correctivas en monumentos históricos ante desastres naturales forman parte de una metodología desarrollada por el INAH, con colaboración interdisciplinaria de profesionales e instituciones provenientes del CENAPRED, del Instituto de Ingeniería de la UNAM y de empresas como Colinas de Buen, S.A. de C.V., y TGC, S.A. de C.V., los cuales encabezan estudios de ingeniería sísmica y de com-

portamiento estructural en este tipo de edificios; elaboran, asimismo, mapas de riesgo del patrimonio histórico y dan seguimiento de los daños e intervenciones que tienen lugar en cada estado de la República. En esta labor participan, de igual manera, especialistas en comportamiento estructural y en geotecnia, quienes apoyan y comparten el trabajo de arquitectos restauradores y restauradores de bienes muebles.

Se suman a este esfuerzo antropólogos, sociólogos, historiadores, etnógrafos, así como representantes gubernamentales de dependencias estatales y municipales; la sociedad civil se hace presente, por su parte, a través de las escuelas, universidades, institutos, asociaciones y cuerpos colegiados.

### Recursos para la atención de daños

112 |

Como ha sido esbozado, contar con fondos que permitan el financiamiento de las obras y revertir eficazmente los efectos provocados por los desastres naturales fue formalizado desde el año 2000, mediante una póliza de seguro que es responsabilidad del INAH de acuerdo con instrucciones de la Comisión Intersecretarial de Gasto y Financiamiento. El documento está diseñado para brindar protección especial a los monumentos históricos inmuebles de propiedad federal abiertos al culto público, que representan un universo de 19 000 inmuebles a lo largo y ancho del territorio nacional.

De igual manera, ante los imprevistos que generan los desastres naturales y para asegurar que el financiamiento de la Banca de Desarrollo no fuera aplicado para la atención de los daños garantizando su ejercicio en la inversión, en 1996 se creó un fondo contingente para la atención de la infraestructura federal, que desde 1999 incluye

también los monumentos arqueológicos, artísticos e históricos. Ante un desastre mayor, la Secretaría de Gobernación emite una declaratoria de Zona de Desastre, que permite tener acceso al Fondo de Desastres Naturales (FONDEN). Una vez que ocurre el desastre, las áreas centrales del INAH, junto con los Centros INAH estatales, determinan los alcances de proyectos y obras por realizar, así como la forma en la que se llevarán a cabo, al cumplir con la normatividad marcada para la Obra Pública.<sup>28</sup> Así, los recursos del FONDEN sirven para financiar la intervención de emergencia, ya que una vez hecha la reclamación de seguros, el monto recuperado debe reintegrarse de forma que éste siga contando con recursos para la atención de otras emergencias.

### Conclusiones y recomendaciones

La metodología aplicada por el INAH ha permitido enriquecer, por un lado, el conocimiento acerca de los efectos que en nuestro patrimonio tienen los impredecibles desastres naturales y, por el otro, en un tiempo relativamente corto, definir diversos mecanismos de atención que garanticen una actuación responsable y eficaz ante situaciones críticas.

En nuestro país, aunque la restauración de monumentos históricos es una materia profesional relativamente consolidada, el ejercicio específico de la atención a los efectos de los desastres naturales se ha convertido en una nueva especialidad, en la que los peritos han aportado distintas contribuciones, que en esta ocasión se expresan a manera de conclusiones:

<sup>28</sup> En estas intervenciones se ha buscado beneficiar a las comunidades mediante la contratación de mano de obra y materiales locales, de forma que la atención del patrimonio cultural se convierta también en un factor de desarrollo.

Los monumentos históricos inmuebles han demostrado no ser especialmente sensibles a los sismos. Los daños en estas edificaciones son cualitativa y cuantitativamente menores que los sufridos por construcciones más recientes. La mayor parte de los daños son atribuibles a cuestiones ajenas a dichos inmuebles, como la falta de mantenimiento, los efectos del medio ambiente, deterioros anteriores mal atendidos y los derivados de la acción del hombre.

La evaluación de las intervenciones realizadas ha demostrado, a su vez, que la política más adecuada para la reparación de edificios históricos dañados por desastres naturales debe fundamentarse en la búsqueda de la recuperación de las características estructurales originales, sin pretender cambiar su funcionamiento, ya que con ello se consigue obtener respuestas adecuadas pa-

ra soportar los movimientos sísmicos particulares de cada zona. La presencia de inmuebles con varios siglos de antigüedad ha comprobado su especial resistencia a los embates de la naturaleza. La alteración a dichas condiciones pondría en riesgo su permanencia.

Redoblar, con mayor eficacia, los esfuerzos en materia de prevención y conservación de nuestro patrimonio cultural edificado es parte de las labores sustantivas del INAH. Creemos que la conjunción de esfuerzos, así como el estudio y aplicación de los diversos programas y políticas de atención, es la mejor vía para alcanzar dicho propósito. En este marco, la labor interdisciplinaria cobra relevancia al sumar puntos de vista complementarios, lo que hace posible alcanzar metas de mayor profundidad en tiempos adecuados.

