

Consideraciones que deben tenerse en cuenta para la restauración arquitectónica

Dr. José Antonio Terán Bonilla

RESUMEN

En este trabajo se efectúan una serie de consideraciones que deben tenerse en cuenta y con las cuales fundamentar la Restauración Arquitectónica. Se parte de una serie de precisiones conceptuales, contemplando la importancia del patrimonio arquitectónico, del conocimiento tanto de los espacios arquitectónicos como de los materiales y sistemas constructivos, así como de los grados y tipos de intervención en la Restauración. Se hace énfasis en la importancia de la investigación como herramienta principal para dicho conocimiento y se efectúan una serie de reflexiones respecto a la elección de los materiales y técnicas a emplearse en la restauración, concluyendo con una propuesta metodológica para la elección de los materiales y técnicas propias de la restauración arquitectónica.

Palabras claves: restauración arquitectónica.

ABSTRACT

This study exposes fundamental considerations that should be kept in mind when dealing with Architectonic Restoration. It begins with several conceptual determinations, considering the importance of the architectonic heritage, understanding architectural spaces and constructive materials and systems, as well as the degree and types of intervention. It emphasizes the relevance of investigation as the main tool for such knowledge and considers several thoughts regarding materials and techniques. It concludes with a methodological proposal for choosing materials and techniques to be used in Architectonic Restoration.

Key Word: architectonic restoration.

Dr. José Antonio Terán Bonilla, Arquitecto de la Dirección de Estudios Históricos del Instituto Nacional de Antropología e Historia de México.

PRECISIONES CONCEPTUALES

La arquitectura es el arte y técnica de diseñar y construir edificaciones para crear espacios adecuados en función de las necesidades de la vida humana; es un hecho histórico, producto de una sociedad y de un momento determinado, es decir, es el resultado de una serie de factores y condicionantes que influyeron en su creación. Además, forma parte de nuestro patrimonio cultural y, a la vez, es vestigio, testimonio y documento del acontecer histórico.

Conviene aclarar que por *Patrimonio Cultural* se entiende el conjunto de bienes culturales que una sociedad recibe y “... hereda de sus antepasados con la obligación de conservarlo para transmitirlo a las siguientes generaciones”¹, y por *Patrimonio Cultural Arquitectónico* las edificaciones que son representativas de una sociedad, de su forma de vida, ideología, economía, tecnología, productividad, etc., y de un momento histórico determinado, que además poseen un reconocimiento e importancia cultural a causa de su antigüedad, significado histórico, por cumplir una función social o científica, estar ligados a nuestro pasado cultural, por su diseño, así como por sus valores intrínsecos, arquitectónicos, funcionales, espaciales, tecnológicos y estéticos, entre otros.² Se debe mencionar que, con frecuencia, al *patrimonio arquitectónico* se le ha denominado bien inmueble o monumento.

Las obras arquitectónicas son legados históricos que nos han dejado nuestros antepasados y constituyen nuestro patrimonio arquitectónico. Debemos conocerlas, estudiarlas, valorarlas y conservarlas para transmitir las a las generaciones futuras. Además, su estudio ayuda a la comprensión de la sociedad que lo produjo, a entender el porqué de algunas de nuestras formas de vida, a valorar lo que tenemos y a planear nuestro futuro.

El patrimonio arquitectónico está conformado por dos aspectos coexistentes: el primero corresponde a la materia física o sea el conjunto de materiales constructivos que lo constituyen y, el segundo, al espacio arquitectónico (con todos los valores que implican: el valor histórico, el estético su antigüedad o modernidad, su estilo, el simbólico, el valor que tiene para la comunidad en que está inmerso, el arquitectónico, etc.), mismo que está delimitado por dichos materiales constructivos, y teniendo en cuenta que la interrelación de dichos espacios es la que le dará el carácter o sentido a cada género arquitectónico.

Debe mencionarse que, de los bienes que constituyen nuestro patrimonio cultural, los que están en constante uso son los más vulnerables a ser transformados e incluso destruidos, como es el caso de la arquitectura. Además, sabemos que toda la materia (y por ende los materiales constructivos de los bienes inmuebles) está sujeta a un constante envejecimiento, en muchos casos, habiendo cambios en sus propiedades útiles, implicando una degradación de diferente magnitud en los mismos.

1 Carlos Chanón Olmos. Fundamentos teóricos de la restauración. México. Facultad de Arquitectura, UNAM. 1996 (Colección Arquitectura Núm. 10). p. 47.

2 José Antonio Terán Bonilla. “Consideraciones respecto a la reutilización de la Arquitectura Industrial Mexicana”. Ponencia presentada en el II Encuentro Nacional sobre Conservación del Patrimonio Industrial Mexicano. “El Patrimonio Industrial Mexicano frente al nuevo milenio y la experiencia latinoamericana”. Aguascalientes, México. 2001 (en prensa).

El patrimonio arquitectónico y la restauración

Los inmuebles históricos requieren para la solución de sus deterioros de la disciplina de la Restauración, misma a la que se le define como “... *la intervención profesional en los bienes del patrimonio cultural, que tiene como finalidad proteger su capacidad de delación, necesaria para el conocimiento de la cultura.*”³ La Carta Internacional de Venecia en su artículo IX expresa que: “*La restauración de un monumento [...] es una operación que debe guardar un carácter excepcional. Tiene como finalidad asegurar su conservación y revelar o restituir su valor y cualidades estéticas o históricas. Se fundamenta en el conocimiento profundo del monumento [...] así como de la cultura y técnicas que le son relevantes. La restauración se funda en el respeto hacia la substancia original o antigua del monumento [...] y sobre los documentos auténticos que le conciernen.*”⁴

Para la intervención adecuada de un monumento histórico es necesaria e imprescindible la realización de un PROYECTO EJECUTIVO, en donde se evalúe el grado de intervención para cada caso y se consignent los tipos de intervención que se realizarán en el inmueble, llevando una secuencia y orden en dichas acciones, asimismo deberá estar fundamentado en los principios teóricos de la Restauración.

Debe tenerse presente que la Restauración de los edificios históricos es una intervención que busca ante todo la recuperación respetuosa de dicho patrimonio cultural, por lo que requiere de especialistas en la materia para la elaboración de los proyectos, la realización de las investigaciones pertinentes y de los análisis necesarios, la dirección y supervisión de la obra, con el fin de que las intervenciones propuestas en el proyecto se apliquen en la obra de manera correcta.⁵ Dentro del proyecto de restauración se contempla la solución de los diferentes problemas y alteraciones que se presentan en el monumento arquitectónico, incluyendo en éstos la elección de materiales, tratamientos y técnicas más viables y adecuados para su restauración.

LA INVESTIGACION

Carlos Chanfón Olmos asegura que: “*Antes de restaurar, pero en vistas a restaurar, es necesario investigar. Muchos especialistas pueden investigar, pero sólo el restaurador sabrá buscar los datos necesarios para programar su trabajo específico.*”⁶ Así, el arquitecto restaurador está capacitado para saber qué tipo de investigaciones y análisis son necesarios para la realización del PROYECTO EJECUTIVO DE RESTAURACION y la intervención de un monumento. Si la problemática lo requiere, consultará y/o contratará a otros especialistas vinculados con las tareas de Restauración para que efectúen cierto tipo de investigaciones concretas, adquieran datos específicos o realicen los análisis y hagan los estudios

3 Carlos Chanfón Olmos. Op. cit. p. 250.

4 “Carta Internacional para la conservación y restauración de sitios y monumentos (actualización de la Carta de Venecia) 1978” en Documentos Internacionales. Oaxaca, INAH, SEP, Centro Regional Oaxaca, 1982.

5 Véase José Antonio Terán Bonilla. “Restauración y reciclaje del Ex- Real Hospital de San Pedro de la ciudad de Puebla, México, en Imprimatura, Revista de Restauración. México. Número 14. tercer cuatrimestre de 1996. p. 40

6 Carlos Chanfón Olmos. Problemas Teóricos en la Restauración (Paquete didáctico). México, Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía “Manuel del Castillo Negrete” INAH, 1979. p. 2.

pertinentes, ya sea referentes a los aspectos históricos, arquitectónicos, constructivos, estructurales, arqueológicos, tecnológicos, estéticos, químicos, biológicos y físicos del monumento a intervenir, así como, en un momento dado, los vinculados a sus bienes muebles.

Como se puede apreciar, existen muchos tipos de investigación que pueden auxiliar a las labores de restauración de un edificio histórico, entre las que se encuentran las referentes al conocimiento del inmueble, al partido arquitectónico, funcionamiento, importancia, historia, las transformaciones sufridas, la iconografía del mismo o de sus elementos ornamentales, los modelos en los que se inspiró (grabados o tratados de arquitectura), la corriente o estilo arquitectónico en el que se fundamentó o inspiró su diseño, la época y motivos de su construcción.

También son importantes las investigaciones que nos dan a conocer los aspectos tecnológicos del inmueble a intervenir, tales como vislumbrar la probable mano de obra que lo realizó, tipo de herramientas, materiales y técnicas constructivas empleados en su erección, así como la procedencia geográfica de dichos materiales.

Existen otros tipos de investigaciones más específicos como los referentes a un problema estructural determinado, o a un material constructivo en particular, en donde se necesite saber, ya sea su tipo de alteración, su composición química, la explicación de los mecanismos de un deterioro determinado, la composición química de los materiales utilizados en la restauración, el comportamiento de distintos productos que se pretenden emplear en su conservación ya sea para limpieza o para eliminación de sales y microorganismos, la compatibilidad de los materiales que se piensan usar en la restauración con los materiales originales, las reacciones químicas que se producen al aplicarse y si estas son o no perjudiciales para el bien inmueble, así como el grado de penetración de consolidantes, su tiempo de vida, su toxicidad y peligrosidad.

La investigación y adquisición de información respecto a estos asuntos debe ser realizada por especialistas de diferentes disciplinas. Pudiéndose requerir, en ciertas circunstancias, la realización de proyectos de investigación histórica, artística, arqueológica, de mecánica de suelos, de laboratorio (para lo cual se requerirá de la toma de muestras o efectuar calas) más complejos y extensos que en otros.

Cabe mencionar que para la investigación se puede contar con diferentes fuentes de información: las bibliográficas, las procedentes de documentos de Archivo, las cartográficas, las tradiciones orales y el propio edificio como documento a interpretar. No debe perderse de vista que, en muchas ocasiones, el único testimonio que se tiene de un edificio histórico es su propia arquitectura, por lo que se deberá tomar como documento histórico a interpretar.

La información procedente de las diversas fuentes debe analizarse e interpretarse, cotejarse y compararse, corroborando o rectificando si es correcta y aún se conserva en el inmueble, siendo de gran importancia para la toma de decisiones en la elaboración del Proyecto de Restauración. Cabe mencionar que los resultados de estas investigaciones, así como toda la información que en un momento dado se pueda obtener durante la elaboración del Proyecto Ejecutivo de Restauración, así como en la realización de la obra, proporcionará datos y aportaciones importantes a otras disciplinas y ciencias, entre las cuales se tiene el caso concreto de la historia de la arquitectura en particular.

Debe tenerse presente que la historia de la arquitectura y del arte tiene una gran importancia para el conocimiento y comprensión del fenómeno arquitectónico de manera integral y que debe de considerar, entre otras cosas, “... *las manifestaciones teóricas, tecnológicas y proyectuales que dieron origen a un edificio, a un género o a un estilo arquitectónico*”⁷, así como el contexto histórico, social, económico, geográfico, ideológico, político y jurídico en que se realizó, información que en un momento dado puede obtenerse, complementarse o ampliarse con los datos adquiridos durante la realización del Proyecto Ejecutivo de Restauración o en el transcurso de la ejecución de una obra.

Por otra parte, el conocimiento de los espacios arquitectónicos así como los materiales y sistemas constructivos del bien inmueble por intervenir, empleando para ello una metodología con base en la información procedente de fuentes primarias de Archivo, de fuentes bibliográficas, sobre todo las referentes a la historia e historia del arte, y el propio edificio como documento histórico a interpretar, es de suma importancia para con ello realizar una reconstrucción histórica del inmueble, misma que podrá consignarse en planos y a la vez cotejarse y compararse con el levantamiento del estado actual de los espacios arquitectónicos que conforman al inmueble a intervenir; deberá efectuarse otro plano sobre la evolución histórica del edificio, en que se consignen las diferentes etapas constructivas de su edificación y/o las transformaciones sufridas a lo largo de su existencia, aspectos que, por una parte, contribuirán a la aportación de datos para la historia del arte y de la tecnología, y a la vez servirá como fundamento para la propuesta de intervención de restauración, así como para los criterios tomados en la elección de los materiales y técnicas de restauración para cada caso en específico.

GRADOS DE INTERVENCION

En la disciplina de la Restauración existen cuatro grados de intervención: la Preservación, la Conservación, la Restauración y el Mantenimiento.⁸

7 Pablo Chico Ponce de León. “Función y significado de la historia de la arquitectura” en Cuadernos Arquitectura de Yucatán. Núm. 4. Universidad Autónoma de Yucatán. Otoño de 1991. pp. 43-44.

8 Luz de Lourdes Velázquez Thierry. “Terminología en Restauración de bienes culturales” en Boletín de Monumentos Históricos, N° 14. México. INAH. Julio-septiembre 1991. p. 33.

La **preservación** constituye el conjunto de medidas cuyo objetivo es prevenir del deterioro a los inmuebles. Es una acción que antecede a las intervenciones de Conservación y/o Restauración, procurando que, con estas actividades, las alteraciones se retarden lo más posible, e implica el realizar operaciones continuas que buscan mantener al monumento en buenas condiciones.

La **conservación** consiste en la aplicación de los procedimientos técnicos cuya finalidad es la de detener los mecanismos de alteración o impedir que surjan nuevos deterioros en un edificio histórico. Su objetivo es garantizar la permanencia de dicho patrimonio arquitectónico.

La **restauración**, como grado de intervención, está constituida por todos aquellos procedimientos técnicos que buscan restablecer la unidad formal y la lectura del bien cultural en su totalidad, respetando su historicidad, sin falsearlo.

El **mantenimiento** está constituido por acciones cuyo fin es evitar que un inmueble intervenido vuelva a deteriorarse, por lo que se realizan después de que se han concluido los trabajos de conservación o restauración (según sea el grado de intervención) efectuados en el monumento arquitectónico.

TIPOS DE INTERVENCION

La Liberación, Consolidación, Reestructuración, Reintegración, Integración y Reconstrucción, son los Tipos de Intervención más frecuentes en la Restauración. Su profundidad y alcance varían dependiendo del grado de intervención que se efectúe en cada edificio histórico.

Liberación:

Es la intervención que tiene por objeto eliminar (materiales y elementos) adiciones, agregados y material que no corresponde al bien inmueble original⁹ así como la *“...supresión de elementos agregados sin valor cultural o natural que [dañen, alteren, al bien cultural] afecten la conservación o impidan el conocimiento del objeto”*.¹⁰

Los materiales y técnicas empleados en la liberación tienen como fin eliminar aquellos agregados, materiales y/o elementos que se encuentran alterando al inmueble. Dichos agregados no son originales ni tienen un valor correspondiente a la historicidad del conjunto. En las tareas de liberación se incluyen la remoción de escombros, la limpieza, la eliminación de humedades, sales, flora, fauna y/o de agregados debidos a causas humanas, así como, cuando sea necesario, la eliminación de intervenciones anteriores.

9 Carlos Chanfón Olmos. Problemas teóricos... p. 3. “Carta Internacional para la Conservación y Restauración de los Monumentos y Sitios (Carta de Venecia) 1964” en Documentos. México. Publicaciones Churubusco. 1978. Luz de Lourdes Velázquez Thierry, op. cit. p. 38.

10 Salvador Díaz-Berrio y Olga Orive B. “Terminología general en materia de Conservación del Patrimonio cultural Prehispánico” en Cuadernos de arquitectura Mesoamericana. N°13. México. División de Estudios de Posgrado, Facultad de Arquitectura, UNAM. 1984. p. 7.

Consolidación

*“Es la intervención más respetuosa dentro de la restauración y tiene por objeto detener las alteraciones en proceso. Como el término mismo lo indica, “da solidez” a un elemento que la ha perdido o la está perdiendo”.*¹¹ En este sentido la consolidación implica cualquier acción que se realice para dar solidez a los elementos de un edificio; en algunos casos un apuntalamiento o la colocación de un resane en un muro pueden ser considerados como procesos de consolidación, pues su finalidad es detener el deterioro de sus elementos o materiales.

La consolidación implica también la aplicación de materiales adhesivos, cementantes o de soporte en el bien inmueble con el fin de asegurar su integridad estructural y su permanencia en el tiempo.¹²

Cabe mencionar que, entre los restauradores de bienes muebles, especialistas que en un proyecto de restauración arquitectónica estarán encargados de las intervenciones que se realicen en pintura mural, argamasas, yeserías, esculturas de piedra y azulejos y otros elementos decorativos, la consolidación siempre implica el *“... proceso técnico [por el que] a través de un adhesivo, [se] proporciona mayor consistencia material a una obra, protegiéndola del medio ambiente y [de] la acción mecánica”*¹³ El proceso siempre implicará la introducción de un consolidante (trátase de alguna resina, adhesivo, solución o producto determinado) en la estructura del material a intervenir con el objeto de darle mayor solidez.

Dentro de este tipo de intervención se contemplan las tareas del apuntalamiento correcto de arcos, muros y cubiertas, la inyección de grietas y fisuras, la restitución de los materiales y morteros perdidos en muros, cerramientos, cubiertas y pretilas, la consolidación (aplicación de un consolidante) de muros por debilitamiento de mamposterías, así como de aplanados y pintura mural.

Reestructuración:

*“Es la intervención que devuelve las condiciones de estabilidad perdidas o deterioradas, garantizando, sin límite previsible, la vida de una estructura arquitectónica.”*¹⁴

Dentro del Proyecto Ejecutivo de Restauración el estudio y solución de los daños estructurales deberá ser realizada necesariamente por un especialista en estructuras históricas, quien además deberá asesorar la ejecución de dicha intervención en la obra.

Reintegración:

Este término en la Restauración tiene diferentes acepciones¹⁵, sin embargo, en la restauración arquitectónica es: la intervención que tiene por objeto devolver unidad

11 Carlos Chanfón Olmos. Problemas Teóricos ... op. cit. p. 3.

12 Bernard M. Feilden, Conservation of historic buildings. Londres: Butterworth Scientific, 1982. p. 9.

13 Agustín Espinosa Chávez. La Restauración, aspectos teóricos e históricos, Tesis de licenciatura en conservación y restauración de bienes muebles. México: ENCRM, 1981. p. 114.

14 Carlos Chanfón Olmos. Problemas Teóricos... op. cit. p. 4.

15 Luz de Lourdes Velázquez Thierry, op. cit. p. 42-44.

a elementos arquitectónicos deteriorados, mutilados o desubicados. *La forma teórica ideal de reintegración es la llamada ANASTILOSIS, o reubicación de un elemento desplazado de su posición.*¹⁶ La “anastylosis” o reconstrucción mediante ensamblaje “... se aplica al proceso de reconstruir un edificio que se ha demolido como resultado de causas accidentales o por un colapso debido a negligencia y abandono”¹⁷

Integración:

Esta intervención se ha definido como la “... *aportación de elementos claramente nuevos y visibles para asegurar la conservación del objeto* [es decir del monumento]”¹⁸ y consiste en “*completar o rehacer las partes faltantes de un bien cultural con materiales nuevos o similares a los originales, con el propósito de darle estabilidad y/o unidad [visual] a la obra*”,¹⁹ claro está que sin pretender engañar, por lo que se diferenciará de alguna forma del original.

Reconstrucción:

“*Es la intervención que tiene por objeto volver a construir partes desaparecidas o perdidas* [de un monumento]. *En la reintegración hablamos de elementos deteriorados o mutilados, en la reconstrucción, de partes perdidas* [...] *La reconstrucción supone el empleo de materiales nuevos y no la reutilización de elementos pertenecientes a la construcción original ya perdida.*”²⁰ Esta intervención se refiere a las labores que se realizan en el monumento a nivel estructural; debe fundamentarse en el respeto al inmueble y será efectuada de tal manera que sea reconocible.

LOS PRINCIPIOS TEORICOS

En cuanto a los principios teóricos de la restauración debe decirse que son aquellos que norman las intervenciones que se realizarán en un monumento histórico. Básicamente son: el respeto a la historicidad del inmueble, la no falsificación, el respeto a la pátina, la conservación *in situ* y la reversibilidad.

El **respeto a la historicidad** del inmueble se refiere a que se deben respetar las distintas etapas históricas constructivas del edificio, sus espacios originales así como las ampliaciones, remodelaciones de importancia, mismas que no impliquen una afectación que vaya en detrimento del bien inmueble. (Para la eliminación de alguna etapa histórica se requiere de una investigación que fundamente los motivos y la decisión de ello deberá realizarse por un consenso de especialistas e instituciones de diferentes disciplinas).

El principio de **No Falsificación** se aplica cuando en una intervención se

16 Carlos Chanfón Olmos. Problemas Teóricos... op. cit. p. 5.

17 Piero Sampaolesi, “Conservation and restoration: operational techniques” en Preserving and restoring monuments and historic buildings. París, UNESCO, 1972 (Museums and Monuments XIV). p. 160.

18 Salvador Díaz-Berrio y Olga Orive B. op. cit. p. 7.

19 Luz de Lourdes Velázquez Thierry, op. cit. pp. 41-42.

20 Carlos Chanfón Olmos. Problemas Teóricos... op. cit. p. 5 y 6.

requiera integrar (completar algún elemento arquitectónico o reproducir ciertas formas perdidas). El teórico de la restauración Paul Philippot menciona al respecto que cada monumento es un documento histórico único y no puede ser repetido sin falsificarlo. Si por alguna razón la conservación del edificio requiere la sustitución o integración de una parte, forma o elemento arquitectónico determinado, así como el uso de materiales tradicionales similares a los que constituyen al inmueble, esta intervención debe ser reconocible,²¹ pero a la vez lograr una integración visual con el edificio, es decir, no debe resaltar o llamar la atención. Esto se ha logrado de diferentes maneras, como por ejemplo: fechando los nuevos elementos, usando materiales diferentes pero compatibles con los originales o utilizando los mismos materiales pero dándoles un acabado o tratamiento distinto al original.

Otro principio es el *respeto a la pátina*. Piero Sanpaolesi expresa que “*La pátina adquirida por un edificio a través del tiempo tiene un valor propio y constituye un elemento esencial de su historia.*”²² En muchas ocasiones se ha confundido a la mugre con la pátina, pero ésta representa parte de la historicidad del bien arquitectónico al estar proporcionada por el envejecimiento natural de los materiales que constituyen a un monumento. Es decir, la pátina es una protección natural del material, por lo que no lo deteriora.

El principio de *Conservación in situ* se refiere al hecho de no desvincular al edificio ni a sus elementos de su lugar de origen. La Carta de Venecia en su artículo 8º expresa: “*Los elementos de escultura, pintura o decoración que forman parte integrante de un monumento, no podrán ser separados del mismo*”.²³ Cuando por alguna causa, como por ejemplo, en el caso de un movimiento telúrico, algún elemento se ha desprendido de su lugar original, éste debe ser reintegrado en su sitio.

Por último, el principio de *reversibilidad* se refiere a la selección de “*... aquellas técnicas, instrumentos y materiales que permitan la fácil anulación de sus efectos, para recuperar el estado del monumento previo a la intervención, si con una nueva aportación de datos, enfoques o criterios, ésta se juzga inútil, inadecuada o nociva al monumento.*”²⁴

CONSIDERACIONES PARA LA RESTAURACION ARQUITECTONICA

Las intervenciones de restauración que se realicen en el patrimonio arquitectónico tienen la obligación de conservar los dos aspectos mencionados, es decir, tanto el conjunto de materiales y sistemas constructivos que constituyen al edificio como sus espacios, tareas que deben estar a cargo de un arquitecto restaurador. Sin embargo, como ya se ha mencionado, en las labores de investigación

21 Paul Philippot “Restauración: Filosofía, Criterios y Pautas” en Documentos de Trabajo, 1er SERLACOR, Seminario Regional Latinoamericano de Conservación y Restauración. México. Centro Regional Latinoamericano de Estudios para la Conservación y Restauración de los Bienes Culturales, Convento de Churubusco. 1973. p. 3-4.

22 Piero Sampaolesi. Op. cit. pp. 179-180.

23 “Carta Internacional ... de Venecia 1964)” Op. cit. p. 4.

24 Carlos Chanfón Olmos. Problemas Teóricos... s/p.

y conservación de los materiales de construcción de un inmueble este especialista deberá apoyarse y asesorarse con los conocimientos de otros profesionales como son: químicos, físicos, biólogos, geólogos, ingenieros especialistas en estructuras históricas y en mecánica de suelos, especialistas en ciencias de los materiales y en mineralogía, restauradores de bienes muebles y arqueólogos, historiadores e historiadores del arte, profesionales cuyo quehacer debe estar inmerso en el campo de la restauración con el fin de que sus asesorías, diagnósticos, pronósticos y/o intervenciones sobre el patrimonio arquitectónico “... no sean contrarias a los principios de la restauración, para que sus acciones tomen en cuenta el contexto de los trabajos de restauración en que están incluidos y para que no se produzcan por sus acciones alteraciones y deterioros en los inmuebles”²⁵. También, en un momento dado se requerirá de información sobre ciertos productos o materiales comerciales o industriales, misma que podrá adquirir con los agentes de las casas comerciales o laboratorios que los fabrican.

LA ELECCION DE MATERIALES Y TECNICAS DE RESTAURACION

Uno de los problemas que se presenta en las intervenciones del patrimonio arquitectónico es la elección adecuada de los materiales, procedimientos y técnicas para su aplicación en la restauración.

Con frecuencia, entre los arquitectos restauradores ha sido común recurrir a ciertos recetarios para seleccionar el o los materiales y/o tratamientos que solucionen un determinado problema. Sin embargo, esta práctica tan generalizada ha traído consecuencias nocivas y ha perjudicando a los bienes culturales inmuebles, pues a menudo se escogen y aplican los tratamientos sin que haya un análisis o cuestionamiento de los pros y contras en el empleo de los mismos para cada caso en particular, así como por no consultar o solicitar asesoría a los especialistas en ciencia de los materiales. Para dar una idea más clara de esto se pondrá el siguiente caso: En el libro titulado *Desarrollo Urbano en México. RESTAURACION, Monumentos Nacionales*, se indica que para la erradicación de musgos y líquenes se utilice un ácido fuerte en una concentración baja.²⁶ Si este tratamiento se aplica cuando dichos seres biológicos se encuentran sobre una piedra caliza, un mortero o aplanado de cal, el ácido afectará a la estructura de este material constructivo ocasionándole debilitamiento y agravando el deterioro. Además, como no se especifica lo que el autor entiende por “concentración baja”, ayuda a que la persona que va a aplicar el tratamiento interprete y efectúe de manera subjetiva su preparación (1%, 3%, 4%, 10%, 20%, 30%), lo que también repercutirá en los resultados positivos o negativos del tratamiento. En otros casos, dependiendo del tipo de sustrato sobre el que se

25 Dolores Alvarez Gasca. “La ciencia en la restauración” en Cuadernos de Arte Virreinal. Núm. 5. México. División de Estudios de Posgrado, Facultad de Arquitectura, UNAM. [s.f.] p. 25.

26 Desarrollo Urbano en México. RESTAURACION. Monumentos Nacionales. México. Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas. 1982. p. 306.

desarrollen estos microorganismos y el área que ocupen, habrá una reacción con el ácido, misma que podría llegar a ser perjudicial al bien cultural.

Es por eso que, para evitar estas experiencias negativas, debe efectuarse una serie de planteamientos que conduzcan al empleo de una metodología para la elección de los materiales, tratamientos y/o técnicas idóneos para la restauración de cada caso en particular.

Como primer punto, debe decirse que en la actualidad es frecuente que se desconozca el funcionamiento y características de los materiales y sistemas constructivos históricos, esto, debido a que en muchas escuelas de arquitectura y de ingeniería únicamente se da importancia al aprendizaje en el empleo de los materiales y técnicas contemporáneos, ignorando o dejando de lado los históricos.

Para la elección de los tratamientos de restauración es fundamental el conocimiento de los materiales y sistemas constructivos con que se ha erigido el monumento que se intervendrá, tanto de los que conforman su estructura constructiva (en la cual intervienen diversos materiales como distintos tipos de piedra, ladrillo, adobe, madera, morteros de lodo, de cal-arena, etc.), como en su estructura decorativa (en la que aparecen materiales como la madera, piedra, ladrillo, argamasas, yeserías y azulejos) y en sus acabados (efectuados mediante aplanados de cal, de lodo o pintura mural, por citar algunos).

El arquitecto restaurador debe conocer perfectamente en qué consisten, su composición química y mineralógica, cómo funcionan, las características, sus propiedades, las fallas materiales, posibles defectos de manufactura, comportamiento y tiempo de vida útil de los materiales y técnicas de construcción (comúnmente conocidas como tradicionales), así como el trabajo estructural de los monumentos históricos.

Como se sabe, los edificios históricos, a través de sus materiales y sistemas constructivos, están sujetos a sufrir con el transcurso del tiempo la acción de diferentes agentes que los van alterando. Esta alteración puede ser mediante la afectación de su apariencia estética (o sea de tipo visual y conceptual) y por la acción de agentes físicos, químicos, biológicos y humanos que producen deterioro (es decir, una degradación física o química en la materia o elemento constructivo, habiendo en ellos una pérdida progresiva de la propiedad útil). La acción de estos agentes puede presentarse actuando de manera aislada e individual (en la minoría de los casos), empezando uno y terminando otro, o a través de la combinación simultánea de varios de ellos (en la mayoría de las ocasiones). Por lo tanto la alteración va a depender tanto de la composición del material de construcción como de la naturaleza del agente que está actuando sobre el mismo²⁷.

Existen diferentes causas y agentes de alteración que actúan en un monumento.

27 Luis Torres Montes. Apuntes Curso de Conservación de Materiales Constructivos. México. Maestría en Arquitectura con especialidad en Restauración de Monumentos. Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía Prof. Manuel del Castillo Negrete, INAH. 1979. Luz de Lourdes Velázquez Thierry. Conservación del Azulejo en México Tesis para optar al título de Licenciado en Conservación y Restauración de Bienes Muebles. México. Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía Prof. Manuel del Castillo Negrete INAH. 1984. p. 103.

Las causas se pueden clasificar en extrínsecas e intrínsecas al edificio. Las primeras comprenden tanto a los agentes que tienen acción prolongada sobre el inmueble (como son: la acción eólica, lumínica, climatológica, agentes hídricos, contaminantes atmosféricos, asentamientos del edificio, y causas debidas a la temperatura, por citar algunas) como a los de acción ocasional (presencia de sales, sismos, huracanes, agentes biológicos, inundaciones, incendios, así como las múltiples alteraciones derivadas de la acción humana) y las causas intrínsecas al edificio (entre las que se encuentran las relativas a la posición del inmueble y las inherentes a su estructura y fábrica)²⁸. Los agentes pueden ser de naturaleza física, química o biológica, mismos que producirán en el edificio histórico una serie de efectos. Debe tenerse presente que un mismo efecto de deterioro pudo haberse producido por diferentes causas de alteración; por ejemplo: la pulverulencia en un aplanado, relieve o mortero de cal puede deberse a la descomposición del material causada por la acción de sales, microorganismos o de la lluvia ácida; la pérdida de un elemento decorativo puede deberse a causas de vandalismo, saqueo, percusión, golpes, movimientos telúricos o estructurales, por lo que la solución para estos problemas será diferente en cada caso.

Es de suma importancia detectar los efectos de deterioro, realizar los levantamientos, tanto fotográficos como de deterioros, para luego analizar las causas de alteración. Para poder efectuar una propuesta de tratamiento para su restauración, es necesario hacer antes un diagnóstico del estado de conservación del área o inmueble a intervenir, puesto que “... *los intentos de detener o combatir un proceso de deterioración sin identificar y suprimir las causas [de alteración] están condenados al fracaso.*”²⁹

En la elección de materiales y técnicas para la solución de un problema determinado se necesita identificar la causa de alteración, evaluar si ésta se encuentra activa – ya sea de manera continua o eventual – o ha desaparecido. El conocimiento de la fuente de deterioro permitirá saber si ésta se puede eliminar o únicamente se puede controlar. Además, se requiere averiguar el tipo de daños sufridos en el monumento, reconociendo si existe una alteración física o química en la materia del bien inmueble, así como el grado de deterioro y su gravedad. Para cada caso en particular, es fundamental la cuantificación del área afectada del edificio o elemento constructivo y los tipos de materiales que se encuentran dañados.

Toda esta información sobre las alteraciones, aunada al conocimiento integral de los materiales y sistemas constructivos históricos que conforman el monumento a intervenir, es de suma importancia para la comprensión de los mecanismos de alteración, valorar la complejidad del problema a resolver, así como para escoger las soluciones más idóneas y viables para cada problema, tomando en cuenta la compatibilidad entre los materiales y sistemas constructivos con los que está fabricado el edificio a intervenir y los que se emplearán en su restauración.

Otro aspecto que debe tomarse en cuenta en la elección de los materiales

28 Guglielmo De Angelis D'Ossat. *Guide to the methodical study of monuments and causes of their deterioration*, Roma. Faculty of Architecture, University of Roma. International Centre for the Study of the Preservation of Cultural Property. 1972. Luz de Lourdes Velázquez Thierry. *Conservación del...* op. cit. pp. 104-140. Javier Bernis Mateu “Patología y cuidados en los materiales de construcción” en *De Re Restauratoria*, Vol. I, Barcelona, Escuela Técnica y Superior de Arquitectura de Barcelona, Cátedra Gaudi. 1972. pp. 95-124.

29 Paul Philippot y Paolo Mora. “La Conservación de Pinturas Murales” en *La Conservación de los Bienes Culturales*. Lausana. UNESCO. 1969. (Museos y Monumentos XI). p. 181.

y técnicas para la restauración de un monumento es el que cualquier intervención que se realice en un edificio histórico deberá estar fundamentada en los principios teóricos de la Restauración. Igualmente se tendrán presentes los grados y tipos de intervención a efectuar.

Cabe hacer una reflexión con respecto a uno de los principios teóricos de la restauración: la reversibilidad.

Cuando se realizan labores de consolidación de un material constructivo (entendiendo por consolidación el procedimiento que proporciona solidez, consistencia, fortaleza y/o cohesión a una estructura o material constructivo degradado o debilitado, ya sea a través de la impregnación o de la inyección de un material adhesivo, cementante o, como su nombre lo indica, consolidante)³⁰, en muchas ocasiones se presenta la disyuntiva entre la elección de dar prioridad al principio de reversibilidad o al empleo de tratamientos irreversibles, que incluso cambien la constitución química del material a intervenir, pero que sea la única forma de garantizar la pervivencia y/o recuperación de dicho bien patrimonial, deteniendo el proceso de deterioro y restituyendo no solo sus cualidades estéticas, sino también reforzando su estructura. Por ejemplo: las argamasas (constituidas por cal- arena), cuya cal que por la acción de la lluvia ácida (combinación de la contaminación ambiental y el agua de lluvia) se han transformado en yeso (material que es sumamente deleznable a la intemperie) al tratarse con una solución de hidrato de bario, el sulfato de calcio (yeso) se transforma en un sulfato de bario, dando como resultado un material resistente a los contaminantes atmosféricos y de gran solidez.³¹

En la elección adecuada de los materiales y técnicas de restauración para la solución de cada problema, se requiere del conocimiento de dichos materiales y técnicas, de su naturaleza, composición química, comportamiento, características, propiedades, saber cómo funcionan, su comportamiento y tiempo de vida útil, así como su etapa de envejecimiento o falla, valorar las ventajas y consecuencias positivas y negativas que pueden traer su empleo en la restauración. Las reacciones que pueden sufrir en determinadas condiciones ambientales, su resistencia mecánica y química, así como su compatibilidad con los materiales y sistemas constructivos del monumento a restaurar.

Con respecto a los materiales y técnicas de restauración, debe decirse que, a partir de la segunda mitad del siglo XX, se han empleado en la intervención de edificios históricos, tanto los conocidos como “tradicionales” como los “contemporáneos”, habiendo en los últimos años una predilección por estos últimos y en ocasiones ignorando o menospreciando las cualidades y ventajas que ofrecen los primeros.

Los materiales y técnicas de restauración “tradicionales” básicamente corresponden a los mismos materiales y sistemas constructivos que se han utilizado en la fábrica de la arquitectura histórica; como ventajas presentan su compatibilidad con

30 Luz de Lourdes Velázquez Thierry, “Terminología... op. cit., p. 39.

31 Luis R. Ruiz, *Materiales de Construcción*. México. [s. e.]. 1910. Pp. 61-62.

los materiales con que se erigió el inmueble a intervenir, su duración, su resistencia, su costo accesible, tener una homogeneidad en el comportamiento de ambos, así como las mismas características y cualidades que se buscan, tales como texturas, capacidad de carga, coeficientes de dilatación y composición química similares. Como inconveniente se tiene, a veces, el que por la magnitud del problema a resolver, las cualidades de estos materiales son insuficientes. (por ejemplo, poca capacidad de penetración para la consolidación de ciertos materiales) En otros casos se cae en la falsificación, al no cuidar de que la intervención con dichos materiales sea notoria.

Además, debe mencionarse que en el X Symposium Interamericano de Conservación se ha señalado que:

*Es importante que las acciones de mantenimiento y conservación de monumentos y sitios incluyan la recuperación de tecnologías tradicionales que propician mejor la participación de la comunidad. Un ejemplo de ello es el rescate de procedimientos para lechadas, enlucidos y capas pictóricas, que protegen eficazmente a elementos pétreos y pueden aplicarse con una alta proporción de mano de obra de fácil adiestramiento.*³²

En México, al igual que en otros países, existen todavía trabajadores en el ramo de la construcción que tienen la herencia constructiva tradicional (que nos remite a la tecnología y mano de obra empleada en la época colonial o en el siglo XIX), tales como yeseros, albañiles, canteros, carpinteros, herreros, etc., oficios que se pueden aprovechar, capacitando al personal que los ejerce, en las labores de restauración que permitirían conservar esta mano de obra y por otra parte crear fuentes de trabajo, así como garantizar la permanencia y el que no se pierda este tipo de trabajo artesanal y gremial.

Por otra parte, se tiene conciencia de “... *que son indispensables los conocimientos de nuevas técnicas, materiales y procesos para ponderar no en forma irrestricta ni extralógica sus posibilidades de utilización en los trabajos de consolidación y restauración*”³³.

32 “X Symposium Interamericano de Conservación del Patrimonio Monumental. El patrimonio cultural en la vida cotidiana y su conservación con el apoyo de la comunidad. Declaración de Oaxaca” en Conservación del Patrimonio Monumental. Quince años de experiencias. Conclusiones de los simposios del Comité Mexicano del ICOMOS 1978-1994. México. INAH. 1996. Colección Fuentes. p. 77.

33 “VI Symposium Interamericano de Conservación del Patrimonio Monumental. Tradición y contemporaneidad en la restauración de monumentos. Declaración de Cuernavaca” en Conservación del Patrimonio Monumental. Quince años ... op. cit. p. 52.

Los materiales y procedimientos contemporáneos que se han empleado en la restauración pueden ser de diversos tipos: materiales contemporáneos para la construcción (concreto, acero, estructuras metálicas), sustancias químicas (diversos ácidos, solventes, hidróxidos, etc.) y productos orgánicos, entre los que se encuentran las resinas sintéticas que tienen una relevancia en la restauración, ya que se emplean principalmente como adhesivos, consolidantes, aditivos, impermeabilizantes y capas protectoras. Cabe mencionar que las resinas pueden fabricarse con fines industriales o comerciales.

En ciertos casos, en el empleo de dichos materiales y técnicas en la restauración se presentan problemas debidos a la incompatibilidad con los materiales y sistemas constructivos del patrimonio arquitectónico a intervenir, por el grado

de dureza, la dilatación que tienen, el tiempo de vida útil relativamente corto o no conocido, los costos elevados, su difícil adquisición, el que se requiera de mano de obra especializada para su aplicación, la toxicidad y/o peligrosidad de algunos de ellos o por requerir equipo sofisticado o especializado (que no son accesibles para las zonas rurales, por costo, acceso y traslado).

Con la experiencia de los años se han podido evaluar y apreciar las ventajas y desventajas de algunos de estos materiales y procedimientos “contemporáneos”; en ciertos casos han funcionado, pero en otros no, al contrario han producido severas alteraciones en el patrimonio arquitectónico (deterioros que se han presentado no en forma inmediata sino con el paso del tiempo), sobre todo por haberse utilizado sin contemplar la compatibilidad entre ellos y la constitución de los materiales y sistemas constructivos del edificio histórico. Por ejemplo: la inyección de grietas con concreto en muros de ladrillo o adobe, al ser el concreto un material de mayor dureza que los del inmueble intervenido, se ha comportado como un ariete en movimientos sísmicos provocando la aparición de más grietas o incluso el colapso de algunos elementos constructivos históricos. Por otra parte, se han tenido buenos resultados en el empleo de tensores de acero para la reestructuración de cúpulas y bóvedas, así como el uso de zunchos de acero en este mismo tipo de intervención en torres y cúpulas, así como en recimentación y nivelación de edificios históricos empleando alta tecnología.

En cuanto a las sustancias químicas, se han agrupado junto con los materiales contemporáneos, puesto que su uso en la restauración es relativamente reciente. Siempre deberán emplearse bajo la supervisión de un químico, pues, como se ha señalado, la utilización indiscriminada y sin asesoría de las mismas puede ocasionar daños severos al patrimonio arquitectónico. Para tener un control de su acción en el material a intervenir, se requiere que las aplique personal capacitado para dichas funciones, tomando en cuenta medidas de seguridad pues algunas de estas sustancias son peligrosas y tóxicas (por su volatilidad, pueden causar quemaduras en el operario u otro tipo de accidentes, si es que no se saben manejar).

Con respecto a las resinas sintéticas que se han utilizado en la restauración del patrimonio arquitectónico, en su mayoría son productos que se fabrican con fines industriales o comerciales, haciendo la aclaración de que no existe alguna especial para el uso específico de la restauración.

Las resinas sintéticas producidas con fines industriales básicamente consisten en la materia prima que se usa para la elaboración de diversos productos. En términos generales, estas resinas a pesar de tener tiempos de vida útiles prolongados, buena calidad y propiedades adecuadas para las necesidades que requieren los materiales de restauración, tienen el inconveniente de venderse en grandes cantidades, ser costosas (muchas veces por tratarse de productos de importación), difíciles de

adquirir y, casi siempre, requieren de mano de obra especializada para su preparación y aplicación.

Las resinas sintéticas fabricadas con fines de consumo comercial tienen la ventaja de poderse adquirir en pequeñas cantidades y el que su costo sea más accesible. Sin embargo sus tiempos de vida son mucho más cortos y su calidad inferior a los que tienen los producidos con fines industriales. Además, en ocasiones los fabricantes de dichas resinas comerciales, con fines legítimos de mejorar u obtener ciertos beneficios o características o con el objeto de abaratar sus productos, han modificado la fórmula química de sus productos sin cambiarles su nombre comercial. Así, se sabe de casos en que, en una primera experiencia, se ha empleado con éxito un tipo de resina comercial y que, con el correr de los años, se ha presentado un problema similar a resolver, volviéndose a utilizar la misma resina, pero en esta última ocasión los resultados no han sido los que se esperaban por haber variado la formulación de dicho material, causando daños al bien intervenido, o teniendo resultados distintos a los que se esperaba

Por todo esto debe adquirirse, con los fabricantes y proveedores, la mayor información sobre las resinas sintéticas que se pretenden utilizar en la restauración del patrimonio arquitectónico y, además, siempre se deberán realizar pruebas del funcionamiento, eficiencia y compatibilidad de dichos materiales para cada caso a intervenir.

En cuanto al empleo de técnicas contemporáneas para la restauración y alta tecnología, por lo general de difícil acceso para los países en vías de desarrollo, por su alto costo y requerir de personal especializado para su aplicación, además, a veces son muy sofisticadas.

También deben tomarse en cuenta las situaciones económicas, sociales, geográficas, la facilidad de acceso del sitio en que se encuentra el inmueble a intervenir, el grado de intervención que se pretende realizar, pues muchas veces, aunque se considere que un material o técnica de restauración es la idónea, no se puede utilizar por la carencia de recursos económicos, presupuestales, mano de obra especializada, por la dificultad de adquisición del producto o herramienta necesarios, ser insegura para el operario o debido a que el edificio a intervenir se encuentra en una zona de difícil acceso.

Cabe enfatizar que en la restauración de un inmueble debe haber, además del arquitecto restaurador, la asesoría e intervención de especialistas en los materiales, siendo así una actividad interdisciplinaria. Ya se ha mencionado a los especialistas que se requieren para que asesoren al arquitecto restaurador. Debe tenerse presente la necesidad de contar con un restaurador de bienes muebles para que efectúe directamente determinadas intervenciones, por ser el profesional que tiene los conocimientos para dar las soluciones a problemas inherentes a elementos decorativos

en edificios (tales como restauración de pintura mural, yeserías, argamasas, azulejos, por mencionar algunos) y estar preparado para manejar los materiales y técnicas de restauración específicos para tales casos.

La intervención de todos estos especialistas en la conservación del patrimonio arquitectónico es vital, pues *“por medio del método científico, ellos estudiarán, investigarán, y analizarán los materiales [tanto constructivos como los que se pretenden emplear en la restauración de un monumento,] en aspectos como: la naturaleza de los mismos, su composición química y mineralógica; origen, transformación, alteraciones y agentes que producen el deterioro... Además, tomarán en cuenta los procedimientos para protegerlos y consolidarlos, las fallas de los materiales, su datación, etc.”*³⁴, así como la compatibilidad que hay entre los materiales que constituyen al edificio y los que se utilizarán en su restauración.

PROPUESTA METODOLOGICA

Una vez que hemos realizado esta serie de reflexiones podemos proponer la siguiente metodología para la elección de materiales y técnicas de restauración arquitectónica:

- 1º La elección de materiales y sistemas constructivos debe contemplarse y ser un punto o aspecto importante del Proyecto Ejecutivo de Restauración de un bien arquitectónico y no un hecho aislado.
- 2º Investigación histórica del inmueble, con el fin de conocer diferentes aspectos del mismo (su historia, sus etapas de evolución con el fin de hacer una reconstrucción histórica del mismo, así como de sus materiales y técnicas constructivas).
- 3º Realización de levantamientos arquitectónicos del inmueble a intervenir, para en ellos consignar: el estado actual de sus espacios (ya que es factible que en alguna época haya sufrido mutilaciones de muros o que un espacio se haya subdividido), los materiales y sistemas constructivos con que se realizó, el levantamiento de los efectos de alteración y deterioros sufridos (consignando el área y magnitud del problema), así como el fotográfico de alteraciones.
- 4º Análisis de causas de alteración. Identificar los tipos de alteraciones y sus posibles causas, averiguar si éstas están activas o han dejado de actuar sobre el inmueble. Cuando se requiera se efectuarán calas y tomarán muestras para analizarse en el laboratorio.
- 5º Diagnóstico del área dañada y de los tipos de alteración.

34 Dolores Alvarez Gasca, op. cit. p. 25.

- 6° Evaluar si es o no factible la eliminación de la causa de alteración o cuando menos disminuirla y planteamientos de hipótesis para la manera de hacerlo.
- 7° Evaluar el grado y tipo de intervenciones que requiere. Si es necesario se darán prioridades.
- 8° Puesto que existen diferentes alternativas en el empleo de materiales y/o técnicas de restauración (tanto tradicionales como contemporáneas) para solucionar un problema determinado, investigar cuáles hay para el caso o casos concretos a resolver, con el fin de evaluar la más idónea y viable de aplicarse en la solución de nuestro problema. Si el caso lo requiere, se realizarán pruebas con estos materiales.
- 9° Para la elección final de los materiales y técnicas de restauración (tanto tradicionales como contemporáneos) se requiere tomar en cuenta una serie de determinantes y condicionantes:
 - 9.1 Los principios teóricos de la restauración.
 - 9.2 Condicionantes económicas (presupuestales, falta de recursos, si solo se cuenta con una cantidad determinada de dinero y exclusivamente para aplicarla a un grado o tipo de intervención).
 - 9.3 Condicionantes tecnológicas:
 - 9.3.1 Contar con mano de obra especializada o que sepa manejar el equipo, herramienta, material o la técnica que se pretende aplicar.
 - 9.3.2 Contar con el equipo y/o herramienta.
 - 9.3.3 Posibilidad de adquirir el material. Si son o no de fácil acceso. El costo de los materiales. Si son importados. La dificultad o facilidad de adquirirlos.
 - 9.3.4 Factibilidad de aplicación.
 - 9.3.5 Toxicidad del material.
 - 9.3.6 Peligrosidad en el manejo de determinado equipo, herramienta o productos y materiales.
 - 9.3.7 Compatibilidad entre los materiales constructivos del inmueble y los materiales seleccionados para su restauración.
 - 9.4 Condicionantes de tipo jurídico y legal.
 - 9.5 Condicionante de tiempo (la obra debe realizarse en un período de tiempo determinado)

9.6 Condicionantes climatológicos (los materiales contemporáneos, sobre todo las resinas, tienen un comportamiento diferente dependiendo de la temperatura y humedad relativa).

9.7 Condicionantes sociales y culturales.

CONCLUSION

Para concluir, reiteramos que la elección de los materiales y técnicas a emplear en la restauración de monumentos debe realizarse a través de una metodología científica en la que se contemplen todos los puntos que aquí se han considerado y planteado. Solo con el análisis de todos estos aspectos se podrá realizar la elección adecuada, idónea, viable y accesible de los materiales y técnicas de restauración para cada caso específico y concreto, que aseguren la correcta intervención del patrimonio arquitectónico.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ GASCA, D.E. La ciencia en la restauración. En: *Cuadernos de arquitectura virreinal*, n. 5. México, México: División de Estudios de Posgrado, Facultad de Arquitectura, UNAM, [s.f.].
- BERNIS MATEU, J. Patología y cuidados en los materiales de construcción. En: *De Re Restauratoria*. Barcelona, España: Escuela Técnica y Superior de Arquitectura de Barcelona, Cátedra Gaudí, 1972. v. 1.
- CABRERA ORTI, M.A. *Los métodos de análisis físico-químico y la Historia del Arte*. Granada, España: Diputación Provincial de Granada, Universidad de Granada, 1994. (Colección. Monográfica Arte y Arqueología, n. 22).
- Carta Internacional para la Conservación y Restauración de los Monumentos y Sitios (Carta de Venecia) 1964. En: *Documentos*. México, México: Publicaciones Churubusco, 1978. pp. 1-9.
- Carta Internacional para la Conservación y Restauración de Sitios y Monumentos (actualización de la Carta de Venecia) 1978 en *Documentos Internacionales*, Oaxaca, INAH, SEP, Centro Regional Oaxaca, 1982.
- CALVO, A., *Conservación y restauración, Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z*. Barcelona, España: Ediciones del Serbal, 1997.
- CARBONELL DE MASY. *Conservación y restauración de monumentos (piedra, cal, arcilla)*, Barcelona, España: Vanguard Gràfic, 1993.
- Curso de Patología. Conservación y Restauración de edificios*. 2ª ed. Madrid: COAM, 1993.

- CHANFÓN OLMÓS, C. *Problemas Teóricos en la Restauración (Paquete didáctico)*. México, México: Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete", INAH, 1979.
- _____. *Fundamentos teóricos de la restauración*. México, México: Facultad de Arquitectura, UNAM, 1996 (Colección Arquitectura, n. 10).
- CHICO PONCE DE LEÓN, P. Función y significado de la historia de la arquitectura. *Cuadernos Arquitectura de Yucatán*, n. 4, otoño 1991. pp. 43-49.
- X Symposium Interamericano de Conservación del Patrimonio Monumental. El patrimonio cultural en la vida cotidiana y su conservación con el apoyo de la comunidad. Declaración de Oaxaca. En: *Conservación del Patrimonio monumental. Quince años de experiencias. Conclusiones de los simposios del Comité Mexicano del ICOMOS 1978-1994*. México, México: INAH, 1996. (Colección Fuentes).
- Desarrollo Urbano en México. RESTAURATION. Monumentos Nacionales*. México, México: Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, 1982.
- DÍAZ-BERRIO, S. Y ORIVE B., O. Terminología general en materia de Conservación del Patrimonio cultural Prehispánico. En: *Cuadernos de arquitectura Mesoamericana*, n. 3. México, México: División de Estudios de Posgrado, Facultad de Arquitectura, UNAM. Diciembre 1984. pp. 5-10.
- D'OSSAT, G. *Guide to the methodical study of monuments and causes of their deterioration*. Roma, Italia: Faculty of Architecture, University of Roma. International Centre for the Study of the Preservation of Cultural Property, 1972.
- Especificaciones generales de restauración*. México, México: Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, 1984.
- ESPINOZA CHÁVEZ, A. *La Restauración, aspectos teóricos e históricos*. Tesis de licenciatura en conservación y restauración de bienes muebles. México, México: Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía Prof. Manuel del Castillo Negrete, INAH-ENCRM, 1981.
- FEILDEN, B.M. *Conservation of historic buildings*. Londres, Inglaterra: Butterworth Scientific, 1982.
- FERNÁNDEZ ARENAS, J. *Introducción a la conservación del patrimonio y técnicas artísticas*. Barcelona, España: Ed. Ariel, 1996. (Colección Ariel Historia del Arte).
- GONZÁLEZ AVELLANEDA, A. ET AL. *Manual Técnico de Procedimientos para la Rehabilitación de Monumentos Históricos en el Distrito Federal*. México, México: Departamento del Distrito Federal. Instituto Nacional de Antropología e Historia, 1988.
- MACMILLAN, M. *Pathology of buildings materials*. Roma, Italia: International Centre for the Study of the Preservation and Restauration of Cultural Property. 1970.
- Materias sintéticas empleadas en la conservación de los bienes culturales. En: *La Conservación de los Bienes Culturales*. Lausana, Suiza: UNESCO. 1969. (Museos y Monumentos XI).

- PHILIPPOT, P. Restauración: Filosofía, Criterios, Pautas. En: *Documentos de Trabajo, 1er SERLACOR, Seminario Regional Latinoamericano de Conservación y Restauración*. México, México: Centro Regional Latinoamericano de Estudios para la Conservación y Restauración de los Bienes Culturales, Convento de Churubusco, 1973.
- PHILIPPOT, P. y MORA, P. La conservación de Pinturas Murales. En: *La Conservación de los Bienes Culturales*. Lausana, Suiza: UNESCO, 1969. (Museos y Monumentos XI).
- PRADO NÚÑEZ, R. *Procedimientos de Restauración y Materiales. Protección y conservación de edificios artísticos e históricos*. México, México: Ed. Trillas, Facultad de Arquitectura, UNAM. 2000.
- Preservation and Conservation. Principles and Practices*. Washington D.C., Estados Unidos: Natural Trust for Historic Preservation. 1982.
- RUIZ, L.R. *Materiales de Construcción*. México, México: [s.e.]. 1910.
- SAMPAOLESI, P. Conservation and restoration: operational techniques. En: *Preserving and restoring monuments and historic buildings*. Paris, Francia: UNESCO, 1972. (Museums and Monuments XIV).
- VI Symposium Interamericano de Conservación del Patrimonio Monumental. Tradición y contemporaneidad en la restauración de monumentos. Declaración de Cuernavaca. En: *Conservación del Patrimonio monumental. Quince años de experiencias. Conclusiones de los simposios del Comité Mexicano del Icomos 1978-1994*. México, México: INAH 1996. (Colección Fuentes)
- STAMBOLOV, T. y VAN ASPEREN DE BOER, J.R.J. *El deterioro y la conservación de materiales porosos de construcción en monumentos. (Una revisión bibliográfica)*, trad. Luis Torres M., México, México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, ICOMOS-MEXICANO, 1984. (Serie Antropológica: 37)
- TERÁN BONILLA, JOSÉ ANTONIO. Consideraciones respecto a la reutilización de la Arquitectura Industrial Mexicana. Ponencia presentada en el *II Encuentro Nacional sobre Conservación del Patrimonio Industrial Mexicano. "El Patrimonio Industrial Mexicano frente al nuevo milenio y la experiencia latinoamericana"*. Aguascalientes, México: 2001. (en prensa).
- _____. *Materiales y técnicas de restauración (tradicionales y contemporáneos) en edificios históricos*. (Paquete didáctico). Puebla, México: Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, 1996.
- _____. Restauración y reciclaje del Ex- Real Hospital de San Pedro en la Ciudad de Puebla, México. *Imprimatura, Revista de Restauración*, México. n. 14, tercer cuatrimestre de 1996. pp. 33-40.
- TORRES MONTES, LUIS. *Apuntes Curso de Conservación de Materiales Constructivos*. Maestría en Arquitectura con especialidad en Restauración de Monumentos. México, México: ENCRM-INAH, 1979.
- VELÁSQUEZ THIERRY, L. *Conservación del Azulejo en México*. Tesis para optar al título de Licenciado en Conservación y Restauración de Bienes Muebles, México, Escuela

Nacional de Conservación, Restauración y Museografía Prof. Manuel del Castillo Negrete, INAH, 1984.

_____. Terminología en Restauración de bienes culturales. *Boletín Monumentos Históricos*, n. 14. Julio- septiembre 1991. pp. 22-49.