Preservación de una zona; Yaxchilán, Chiapas

Luz de Lourdes Herbert Pesquera

PREMIOS INAH

INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA

Preservación de una zona: Yaxchilán, Chiapas

PREMIOS INAH

Preservación de una zona: Yaxchilán, Chiapas

Luz de Lourdes Herbert Pesquera

INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA

Herbert Pesquera, Luz de Lourdes
Preservación de una zona: Yaxchilán, Chiapas / Luz de Lourdes Herbert Pesquera. — México: Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2008.
252 pp.; fotos; ils.; 21 cm. — (Premios INAH).

ISBN: 978-968-03-0331-1

1. Yaxchilán, Chiapas (Sitio arqueológico) — Conservación y restauración. 2. Patrimonio cultural — Chiapas — Protección. 3. Arquitectura maya. 4. Sitios históricos — Chiapas — Conservación y restauración. I t. II. Serie.

LC: F1435.1 Y3 H47

Preservación de una zona: Yaxchilán, Chiapas obtuvo el premio INAH Paul Coremans 1996 a la mejor tesis de licenciatura en conservación de bienes muebles.

Portada:

Primera edición: 2008

D.R. © Instituto Nacional de Antropología e Historia
Córdoba 45, Col. Roma, C.P. 06700, México, D.F.
sub_fomento.cncpbs@inah.gob.mx

ISBN: 978-968-03-0331-1

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, la fotocopia o la grabación, sin la previa autorización por escrito de los titulares de los derechos de esta edición.

Impreso y hecho en México

Índice

Agradecimientos 9

Introducción 11

Historia del sitio 17

Caracterización de la zona de estudio 33

Descripción del sitio arqueológico 49

Relación de las intervenciones en el sitio 73

Análisis del estado de conservación de la zona 105

Propuesta de manejo integral de la zona 155

Resumen y discusión 207

Glosario 215

Bibliografía 219

Anexo 1. Cartilla de mantenimiento 227

Anexo 2. Determinación de microorganismos 245

Anexo 3. Desventajas del uso de cemento Portland 249

Anexo 4. Plano de zonificación 251

Agradecimientos

Quisiera expresar mi reconocimiento a todas las personas que de muy diversas formas contribuyeron para que fuera una realidad esta investigación tan pesada y soñada.

A las personas cuyo encuentro me ha enriquecido en mi calidad humana, como profesional, estudiante y docente, como amiga, como yo.

A mis familiares más queridos y cercanos, ya que sin su ayuda anímica y su sustento no me hubiera sido posible iniciar y concluir esta tesis.

A Gabriela García Lascurain, quien dirigió este trabajo y que además de merecer todo mi respeto como restauradora, ha sido la amiga de los momentos divertidos y fáciles, pero también de los amargos y duros que por supuesto acontecieron. Gracias infinitas por tu paciencia.

A mi asesor de primer orden, Enrique Sandoval. Sin él la tesis hubiera sido otra; le agradezco las largas horas de diálogo y amistosa plática, durante las que fui definiendo y reafirmando lo que pienso y siento acerca de la conservación, para vertirlo en este trabajo.

Concluir esta investigación no fue tarea fácil; en el momento final dos personas maravillosas, Luisa Mainou y Roberto Straulino, fueron imprescindibles.

A mis asesores, que no vacilaron en proporcionarme su tiempo, información y entusiasmo: Haydeé Orea, Daniel Juárez, María de la Gracia Ledesma, Concepción Obregón y Rubén Rocha. A mi amigo el arquitecto Ángel González de la Tijera.

Deseo extender mi agradecimiento por sus comentarios y aportaciones a: Alejandrina Acosta, Blanca Noval, Bertha Peña, Óscar Comas, Mario Pérez Campa, Gabriela Cruz, María del Carmen Castro, Martha Tapia, Tomás Pérez, Rosario Bravo, Óscar Valdés, Olga Lucía González, Alfonso Pineda y Javier Salazar.

Muchas de las ideas que están en este texto son producto de años de intercambio de conocimientos y experiencias con amigos, colegas, colaboradores y profesionistas de otros campos, para todos ellos mi gratitud.

Una mención aparte merecen las personas que con generosidad me ayudaron con diseños, fotocopias, dibujos bien logrados, buenas fotografías, etcétera. Un agradecimiento especial a los policías de Churubusco.

Finalmente, este esfuerzo pudo materializarse gracias al apoyo de las siguientes instituciones: Coordinación Nacional de Restauración del Patrimonio Cultural y Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía del INAH e Instituto de Geofísica y Facultad de Ciencias de la UNAM.

Introducción

Al término de mis estudios como restauradora, mi participación en los trabajos de restauración de Bonampak fue la puerta de acceso al mundo maya. Después, y casi obligadamente, Yaxchilán aparece para formar parte de mi historia personal. Entonces tuve la sensación de que no era yo quien elegía el sitio, sino éste quien me había elegido.

La preferencia de Yaxchilán como tema de estudio se vio impulsada por el interés de contribuir como restauradora a la preservación de la zona pero, sobre todo, por el afecto y la preocupación que el sitio fue despertando en mí, conforme se sucedían las temporadas de trabajo. Muchas otras personas podrían confesar también haber sido prisioneras de la misma fascinación. Tal vez, es ése el origen del sentimiento y la idea de que el sitio debe preservarse "para siempre". Porque el apego y la querencia por un sitio son fuerzas reales que invitan al conocimiento y al deseo de su permanencia.

Al observar a Yaxchilán en 1989, luego de años de relativo abandono, el sitio se mostraba "enmontado", es decir, la vegetación menor invadía los muros e interiores de los edificios; las algas, musgos y líquenes cubrían los finos relieves de los dinteles, estelas y altares; los techos protectores, colocados en temporadas anteriores de trabajo arqueológico, se encontraban rotos y las láminas yacían por el suelo; las estelas estaban fragmentadas y casi perdidas entre la maleza.

Podría afirmar que desde ese primer contacto, y sin que lo supiera del todo, se inició esta tesis; durante las cortas temporadas de trabajo subsiguientes pude familiarizarme con la zona. La nutrida información y el cúmulo invaluable de experiencias derivadas del

Programa de Conservación efectuado hasta el momento, imponían una revisión dentro de una estructura que permitiera retomar, enriquecer y replantear las intervenciones en el sitio. Así pues, analizar, interpretar, buscar razones causales y posibles soluciones a los problemas que enfrentaba el sitio, se convirtieron en incentivos ineludibles a través de los cuales la tesis se fue abriendo camino.

Al realizar este trabajo de investigación sobre Yaxchilán me propuse varios objetivos, algunos muy claros desde un principio, y otros que se fueron perfilando paulatinamente. El título, como el planteamiento mismo, hace referencia a un enfoque que concede prioridad a la conservación preventiva, y que hoy se ha convertido en la orientación dominante y más atendida entre todos los restauradores del mundo. Resultaba sumamente atrayente aplicar este principio al conjunto de una zona mixta como lo es Yaxchilán. Ya nadie desearía reproducir en Yaxchilán la suerte que han corrido otros sitios en nuestro país. Sin embargo, esto exige concebir el compromiso de la conservación en términos más amplios y de mayor complejidad.

El trabajo que presento consiste, a grandes rasgos, en el planteamiento de una metodología de estudio de carácter macroscópico, que en este caso considero es una forma de aproximación suficiente, puesto que está dirigida a la elaboración de un diagnóstico global de una zona mixta, que permitiría la toma sistemática de decisiones fundamentadas y de aplicación general en beneficio de la misma. Igualmente, se ha realizado un acopio de información significativa que, tendencialmente, construirá un banco de datos a partir de los expedientes elaborados para cada uno de los elementos arquitectónicos y escultóricos que componen el sitio arqueológico; también se ha efectuado el seguimiento y evaluación de los trabajos realizados hasta ahora, con el propósito de contar con un análisis integral de los problemas aún pendientes. Todo ello para elaborar propuestas viables dentro del enfoque global mencionado, y sentar bases operativas que garanticen la conservación preventiva de la zona de Yaxchilán.

En el primer apartado, "Historia del sitio", se pasa una somera revista a la historia de Yaxchilán y de la zona. Más que mera formalidad académica, se presenta con el afán de corregir y complementar la apreciación inicial y espontánea del sitio. Según ésta —y sólo más

tarde pude percatarme de ello—, conocía Yaxchilán casi exclusivamente en función de sus alteraciones. Esto llegó a ser tan habitual que podíamos saber a qué dintel, estructura o estela se hacía referencia con tan sólo mencionar su tipo o características de deterioro. Pero después fue necesario adentrarme en el sitio de otra manera, esta vez para comprenderlo como un prolongado proceso en el tiempo, donde cada objeto, elemento y área del sitio adquirirían una identidad propia que hacía comprensible su devenir y estado actual de conservación.

En el capítulo "Caracterización de la zona de estudio" se ofrece una gama de datos específicos relativos al contexto físico, biológico y social que permiten caracterizar a la zona de estudio; asimismo se aportan referencias indispensables para integrar e interpretar el medio geoclimático, es decir, conocer la composición que define al entorno natural determinante en el seguimiento de conservación del sitio. El sentido de este capítulo y su importancia para el restaurador van más allá de enlistar una serie de datos precisos. Mi intención fue recopilar información que permitiera formar una red de conocimientos pertinentes, suficientes y confiables, en cuanto al objetivo de la preservación del sitio, por ejemplo, conocer los gradientes de temperatura anuales y microclimáticos, la presencia y hábitos de los animales, el tipo y características propios de la vegetación, por mencionar sólo algunos elementos. Todo esto ofrece un panorama general, da mayor seguridad sobre el conocimiento del sitio, y constituye la base del diagnóstico y la toma de decisiones de toda índole sobre la zona.

En el siguiente capítulo, "Descripción del sitio arqueológico", se puntualiza el conocimiento del lugar y se elabora un esquema global de sus componentes, con base en la observación directa acumulada y la reunida por otros especialistas. Este enfoque, que parte de una visión de conjunto, es obligado cuando se pretende plantear soluciones globales de preservación. Podría decirse que se ha hecho un corte transversal que nos permite enlistar con gran detalle el estado actual de conocimientos, carencias, lagunas y requerimientos relacionados con la preservación de la zona. Una revisión cuidadosa de los resultados permite identificar múltiples líneas de investigación que cobrarían pleno sentido al responder a necesidades planteadas dentro de un diseño global. De este modo,

la investigación dejaría de obedecer a intereses particulares dispersos, para integrarse en un cuerpo coherente y con resultados que redundarían directamente en beneficio de la conservación del sitio que es objeto del interés científico.

El apartado "Relación de intervenciones en el sitio", permite recrear lo que ha sido la vida del sitio, desde las primeras exploraciones hasta nuestros días y dar seguimiento en el tiempo a las múltiples vicisitudes por las que sabemos ha atravesado. Además es aquí en donde se hace referencia a las acciones de conservación efectuadas y los resultados obtenidos, mismos que son descritos y evaluados por la autora de esta tesis.

En "Análisis del estado de conservación de la zona", se elabora un diagnóstico que comprende el marco legal, los lineamientos de trabajo y, finalmente, el uso y administración de la misma; aquí se pretende integrar los diversos aspectos que sólo entendidos en su conjunto garantizan soluciones reales y de largo plazo. También se formulan algunas orientaciones básicas sobre la investigación relacionada estrechamente con las tareas de preservación. Se apuntan categorías de tipificación del deterioro de los monumentos escultóricos, con el fin de anotar las posibles pautas comunes de comportamiento que permitan explicar el fenómeno de la degradación diferencial.

Finalmente, en "Propuesta de manejo integral de la zona", a partir del estudio del caso Yaxchilán, se aportan soluciones generales y de carácter fundamental; se sistematizan las recomendaciones de intervención para cada elemento y se procura el establecimiento de prioridades. En este sentido, se incluye la cartilla de mantenimiento (anexo 1) en la que se programan tareas específicas y calendarizadas dirigidas a preservar de manera constante la zona. Puesto que en nuestro país no existen prácticamente antecedentes al respecto, su elaboración resulta compleja, pero no menos necesaria e interesante. Sin embargo, no he pensado en una posible aplicación inmediata y mecánica de este plan, puesto que existe toda una serie de mediaciones previas que antes tendrían que agotarse.

Este trabajo se plantea como un punto de convergencia en torno al cual puede construirse un proyecto más comprensivo, que aglutine las aportaciones de otras especialidades. Seguramente, la vía para elaborar el proyecto definitivo habría sido más corta si desde la

perspectiva de las otras disciplinas hubiera existido un ejercicio de reflexión similar. En tal caso, esta investigación se habría concretado a conjuntar esas aportaciones con la suma de los planteamientos y enfoques de mi propia especialidad.

Así pues, debo reconocer el carácter necesariamente parcial de mi trabajo que obedece a las razones apuntadas, pero que al mismo tiempo lo convierten en un esfuerzo pionero en la materia. Igualmente, considero necesario reiterar que sólo con el concurso de otras especialidades afines se encontrarán soluciones válidas y operativas.

Historia del sitio

CONSIDERACIONES PRELIMINARES

En los últimos veinte años los investigadores, la mayoría de ellos extranjeros, han tomado como bandera la comprensión e interpretación de los textos jeroglíficos y las escenas iconográficas mayas. Los estudios de Tatiana Proskouriakoff, H. Berlin y D. Kelley, permiten afirmar que "comenzamos a hablar verdaderamente de la historia de los mayas, como ellos mismos la escribieron y hubieran deseado que fuera conocida".[1]

El desciframiento de la escritura maya obliga a ver con nuevos ojos más de mil años de la historia de esta cultura. Es así que las imágenes pueden "leerse ya que son el texto mismo",[2] y, por ello, concebir que la fusión de la materia y la idea —la realidad natural y la sobrenatural son notas constantes en la vida de los mayas—, sería una clave para comprender un poco su civilización.[3]

Yaxchilán ha despertado siempre el más vivo interés entre los viajeros y estudiosos que alguna vez pisaron su tierra. Las primeras noticias documentales se remontan a principios del siglo XIX, cuando los exploradores dieron a conocer el sitio al mundo. Hay un sinnúmero de obras y estudios sobre los mayas prehispánicos que incluyen o hacen referencia al sitio de Yaxchilán. Son pioneros en estos nuevos

[1] L. Schele, y D. Freidel, *A Forest of Kings, the Untold Story of the Ancient Maya,* p. 477.
[2] Octavio Paz, "Reflexiones de un intruso", p. 24.
[3] *Idem.*

enfoques estudiosos como Heinrich Berlin (1977), quien mostró que los glifos se referían a las figuras representadas en la escultura (por ejemplo, la lápida de Palenque); logró determinar el concepto del "glifo emblema", por el que se puede identificar con certeza a sitios como Bonampak, Toniná, Ceibal, Naranjo, Palenque, Yaxchilán y Piedras Negras. Asimismo, Tatiana Proskouriakoff (1950) reconoce las grandes etapas del arte escultórico maya y postula significados concretos, como es el caso de nombres de personajes y glifos asociados a eventos, entre otros, nacimiento, muerte, matrimonio, captura, captor o rito; propugna la idea de que las inscripciones mayas son primordialmente de carácter histórico.[4]

Finalmente se han emprendido investigaciones que tratan en su mayoría problemas particulares de carácter estético, descriptivo, interpretativo, iconológico y otros. Por ejemplo, George Kubler se ocupó del análisis iconográfico, Beatriz de la Fuente agrupa los relieves de Yaxchilán en dos grandes escuelas: la escultórica y la pictórica, con el fin de esclarecer las diferencias estilísticas y técnicas de los monumentos escultóricos, Mercedes de la Garza, en su obra *El universo sagrado de la serpiente entre los mayas*, interpreta el contenido de algunas escenas de los relieves desde la perspectiva de la historia del arte, la epigrafía y las evidencias arqueológicas, históricas, lingüísticas o etnográficas, Martha Ilia Nájera estudia los ritos sacrificiales y, por último, Marvin Codas rastrea las características formales en el estudio de los "talleres", "escuelas" y "manos" que trabajaron en distintos momentos en Yaxchilán.[5]

Entre los estudios de la arquitectura de Yaxchilán destacan los de Ignacio Marquina, George Andrews y Paul Gendrop, entre otros. Recientemente se cuenta también con los estudios y algunas publicaciones de tres arqueólogos reconocidos como investigadores de la zona: Roberto García Moll, Daniel Juárez Cossío y Mario Pérez Campa. Debe reconocerse que todavía falta mucho por conocer para lograr una cabal comprensión de la escritura y de la simbología mayas, sin embargo, debemos a los investigadores citados la posibilidad de reconstruir la historia de Yaxchilán.

[4] Arqueólogo Daniel Juárez, comunicación personal.
[5] Octavio Paz, *op. cit.*, p. 53.

Se trata de uno de los sitios más importantes de la cultura maya. Forma parte de los centros prehispánicos que se desarrollaron en la denominada cuenca del Usumacinta, en donde se sitúa la zona. Según los estudios arqueológicos, y con el material de superficie recolectado, se ha señalado que la fecha más remota de ocupación del sitio corresponde al periodo Preclásico tardío (200 a.C.-200 d.C.). Mientras que, por la cantidad de tiestos encontrados y las construcciones del sitio, se infiere que la época de mayor auge fue el Clásico tardío (550-900 d.C.); en el periodo denominado Epiclásico se registra el abandono de la ciudad.[6]

Yaxchilán comparte múltiples rasgos con otros sitios mayas del Clásico, como las construcciones techadas con el sistema de bóveda en saledizo y decoradas con cresterías, los altares y dinteles, el sistema calendárico y la escritura jeroglífica que conservaba la memoria de los hechos y prácticas rituales. Cabe asentar que la sociedad maya de Yaxchilán se encontraba marcadamente estratificada; el mando recaía en un solo individuo; el poder era hereditario y de carácter patrilineal.

En este trabajo se enfocará la atención en el periodo Clásico, época de esplendor de Yaxchilán. Fue entonces que los grandes centros mayas se desarrollaron y su influencia se diseminó por todo el territorio de Mesoamérica, registrándose un importante aumento demográfico. Debe considerarse, en cuanto a la definición del sitio como expresión del Clásico maya, la presencia de un sistema calendárico y de una escritura articulados y expresados en elementos ligados fundamentalmente a la arquitectura, como dinteles, estelas, altares, escalones, tableros y tronos.[7] El intento por conservar vivo el recuerdo de lo sucedido quedó expresado en las inscripciones, donde se refieren los sucesos considerados como significativos parta la comunidad: nacimientos, entronizaciones y muerte de sus gobernantes, ritos propiciatorios, conmemoración de victorias y la celebración de alianzas matrimoniales y políticas. Los

[6] Laura Sotelo, *Yaxchilán,* p. 55.

[7] Daniel Juárez C., "Los mayas, su espacio y su tiempo", en *La exposición de la civilización maya,* p. 155.

acontecimientos se hacían coincidir con movimientos astronómicos de importancia, lo que les confería un carácter sagrado.

La familia maya del Clásico era extensa y de carácter patrilocal. Estas deducciones se basan en el tamaño y complejidad de las unidades habitacionales mayas exploradas, en las evidencias epigráficas y etnográficas, así como en las escasas fuentes documentales de la Colonia. La sociedad maya del Clásico estaba compuesta por varios estratos sociales, a los que se pertenecía por nacimiento, matrimonio, sometimiento y el ejercicio de alguna actividad.

La religión, en una cultura como la maya, concebía el universo como una estructura en tres niveles, el inframundo, el mundo de los hombres y el mundo superior:

> estos tres niveles estaban comunicados en su eje central por la gran ceiba sagrada que funcionaba como *axis mundi*: sus raíces en el inframundo, su tronco en el mundo medio, y su copa en el mundo superior,

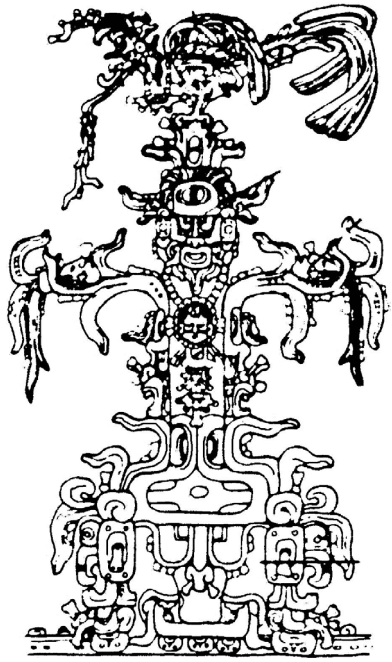


Figura 1. Cruz Foliada. Fuente: L. Schele, 1999.

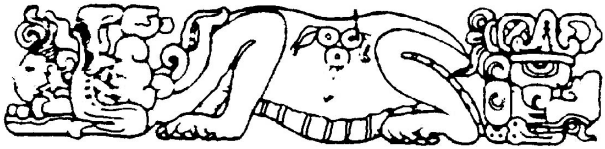


Figura 2. Monstruo cósmico. Fuente: L. Schele, 1999.

permitían la comunicación y paso de los seres sobrenaturales y almas de un nivel a otro.[8]

El mundo medio, habitado por los hombres, a su vez presentaba cuatro direcciones orientadas a los puntos cardinales. El color rojo se asociaba al este, el blanco al norte, el negro al oeste y el amarillo al sur; al eje central correspondía el color verde. En cada esquina se encontraba un cargador del cielo o *bacab* y una ceiba, igual a la del centro, pero que correspondía en color al del punto cardinal. Los seres que representan a la naturaleza, o elementos de ésta, aparecen personificados en los monumentos escultóricos de Yaxchilán. Entre ellos se encuentra el "Monstruo celeste", especie de cocodrilo bicéfalo, que presenta en los ojos el símbolo de Venus.

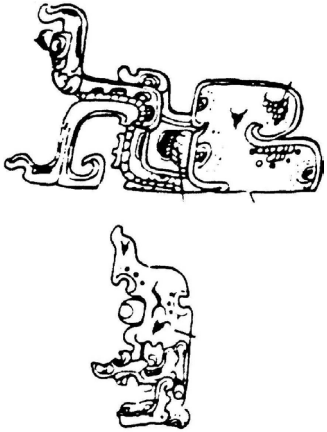


Figura 3. Monstruo Cauac. Fuente: L. Schele, 1999.

[8] Mario Pérez Campa, "La vida en Yaxchilán", en *La exposición de la civilización maya,* p. 151.

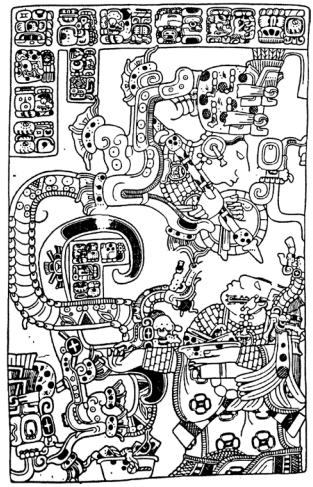


Figura 4. Dintel 25. Fuente: I. Graham y von Euw, 1977.

Otro elemento natural que aparece en varias representaciones del Clásico es el denominado "Monstruo Cauac", que tiene como elemento recurrente una especie de racimo de círculos. Esta criatura normalmente se presenta como una cabeza con los ojos semicerrados y una depresión escalonada en la frente; se relaciona con las rocas y las cuevas, y aparece en altares y pedestales.

En Yaxchilán, las escenas de autosacrificio de los señores y damas de la nobleza, junto con las escenas de captura de enemigos son las más comunes. En las escenas de autosacrificio, por ejemplo en los dinteles 14, 15 y 25, observamos la presencia de una serpiente que sale del contenedor con los instrumentos de autosacrificio. Este ser mitológico se ha llamado la "Serpiente visión", y forma parte de un complejo de elementos iconográficos asociados al autosacrificio.

Entre los dioses importantes representados con frecuencia en Yaxchilán aparece la diosa lunar, como una mujer que en ocasiones carga un conejo; igualmente el panteón incluye otros dioses, como la denominada Triada de Palenque, integrada por los dioses GI, GII y GIII.

En el marco del desarrollo histórico sólo conocemos con detalle el devenir de su clase gobernante, plasmado en un sinnúmero de

inscripciones que nos remontan a su origen dinástico y a los principales eventos históricos del sitio, hasta su abandono. Como se ha visto, la reconstrucción de la historia de Yaxchilán se ha podido efectuar en virtud de los estudios de historiadores, epigrafistas y arqueólogos, quienes han tenido como fuente de información los textos glíficos y los propios materiales arqueológicos.

Así se sabe que, hacia el siglo IV d.C., Yaxchilán era una pequeña aldea a orillas del río Usumacinta, construida de materiales perecederos. Su población se dedicaba a la agricultura, pesca, caza y recolección. Desde entonces parece haber existido comercio con otras regiones lejanas, lo cual es evidente por los hallazgos de concha, jade y obsidiana. La dinastía oficial del sitio fue fundada por el Señor Progenitor Jaguar, primer gobernante, quien ascendió al trono en 359 d.C.

Con base en los estudios arqueológicos, se sabe que hacia el siglo VII d.C. se inició la construcción de edificios de mampostería. Esto pone en evidencia que en aquel tiempo el sitio contaba con una estructura social y política bien definida que permitía controlar una amplia población. Probablemente una de las primeras construcciones fue el basamento piramidal al que hoy corresponde el número 18. Otras estructuras levantadas en esa época son las números 6 y 74. A una segunda etapa corresponden el Edificio 7 y las primeras versiones de los edificios 12 y 13. Hacia el sur se levantaron también los basamentos 35 y 36. Estas estructuras constituyeron el centro religioso, político y administrativo de los primeros años de desarrollo de Yaxchilán. El siguiente gran periodo constructivo puede asociarse con el gobierno de Pájaro Jaguar III (décimo primer gobernante del sitio), quien asumió el poder en 629 d.C. y gobernó por lo menos cuarenta años. Con la señora Pacal tuvo un hijo, Escudo Jaguar I, quien sería uno de los más destacados dirigentes de Yaxchilán.

Las construcciones erigidas durante el mandato de Pájaro Jaguar III, son cinco edificios ubicados en niveles más altos que los ya existentes, aprovechando las elevaciones naturales del terreno, lo que indica la expansión territorial del centro. Entre ellos destacan las estructuras 25 y 26, todavía levantadas sin el núcleo de piedra y arcilla que caracterizaría a las posteriores. También se construyó el edificio que ahora identificamos con el número 30, y que delimitó la sección suroeste de la gran plaza, junto al Edificio 18 ya existente.

Otra zona que se destinó al levantamiento de construcciones de mampostería fue la Acrópolis, punto más alto del sitio y muy alejado de la terraza donde se situaron los edificios 39 y 41. El primero de éstos se orienta hacia el norte, lo que permite relacionarlo con una línea visual que parte del montículo de piedras del Usumacinta y llega a la Gran Plaza.

Escudo Jaguar I fue un destacado guerrero, varias de sus conquistas militares están representadas plásticamente en varias estelas y en la Escalinata jeroglífica 3, lo que también indica que al comenzar el siglo VII d.C., Yaxchilán era una ciudad poderosa que estaba extendiendo sus límites políticos. Los vestigios arqueológicos de este momento incluyen obsidiana de Guatemala, jade, alabastro y rocas metamórficas de Belice, así como conchas y caracoles procedentes del Golfo de México, del Pacífico y del Caribe. Esto muestra que sus redes comerciales abarcaron ya gran parte de la zona maya, y que el tráfico que entonces se realizaba estaba relacionado principalmente con objetos suntuarios exclusivos para el uso de la élite gobernante.

Los diez años subsecuentes a la muerte de este gobernante, parecen corresponder a un periodo de problemas políticos relacionados con la sucesión dinástica, ya que la actividad constructiva se limitó a la edificación del juego de pelota (Estructura 14) y a la última etapa de El Laberinto (Estructura 19). Esta breve interrupción culminó con la entronización de Pájaro Jaguar IV, cuyo mandato sería el más pujante en Yaxchilán. Su dominio parece que abarcó una extensión importante del Usumacinta, mientras el centro ceremonial era remodelado y engrandecido. De esta etapa datan más de una docena de edificios y casi la mitad de las piezas esculpidas en Yaxchilán. Además de los vínculos comerciales ya establecidos desde la época de Escudo Jaguar I, se inicia el contacto con el Altiplano Central de Mesoamérica, de donde principalmente se importaba obsidiana, como afirma la historiadora Laura Sotelo. Con este intercambio también se promovió la adopción de ideas religiosas antes desconocidas en el área maya. Escudo Jaguar II quizá rigió entre 771 y 800 d.C.; se destacó como un gran guerrero de acuerdo con varias de las representaciones en piedra que tratan sobre sus hazañas militares. Las construcciones que realizó Escudo Jaguar II se localizan hacia el extremo sureste de la Gran Plaza, entre ellas destaca

la Estructura 55, donde hay tres dinteles. El último gobernante del que queda registro glífico en Yaxchilán, fue el hijo de Escudo Jaguar II, conocido como Mahk'ina Cráneo III. Según estudios epigráficos, sólo las Estructuras 3 y 64 corresponden a su mandato.

El gobierno de Mahk'ina Cráneo III coincidió con el fin del mundo clásico maya en el área central; de tal manera que en Yaxchilán se dejó de escribir hacia el 808 d.C. Las últimas fechas registradas en otros sitios de la cuenca del Usumacinta son Piedras Negras, 795 d.C.; Palenque, 800 d.C.; Bonampak, 805 d.C. y Toniná, 909 d.C. Sin embargo:

> Aunque se puede hablar del fin de la dinastía gobernante en Yaxchilán y con esto de la suspensión de los trabajos arquitectónicos planificados, durante más de un siglo albergó a una población que construye sus casa-habitación en lugares (antes) reservados para la vida pública: la Gran Plaza. En esa sección, los arqueólogos han encontrado viviendas levantadas en recintos ceremoniales, como las estructuras 75 y 76, algunas se adosaron a importantes construcciones de otras épocas y otras constituyen pequeños conjuntos residenciales. Estos últimos vestigios de ocupación en Yaxchilán coinciden con el proceso general de abandono de grandes asentamientos que se presentó hacia el siglo X en el área central y que se conoce con el nombre de colapso maya.[9]

YAXCHILÁN DEL SIGLO XVI AL XX

Al no existir un poder político capaz de controlar a amplias poblaciones tributarias, las funciones del grupo gobernante fueron desapareciendo progresivamente. Dejó de existir la posibilidad de construir, remodelar y mantener las estructuras arquitectónicas, y poco a poco se fueron abandonando los edificios, dando paso a la invasión de la vegetación que acabó por cubrir Yaxchilán.

Varios siglos después, con la llegada de los españoles y la presión que esto provocó en las poblaciones indígenas, varios grupos mayas provenientes de la Península de Yucatán, se refugiaron en la selva cerca del área donde se localizaba Yaxchilán. Estos grupos, cono-

[9] Laura Sotelo, *op. cit.*, p. 74-75.

CUADRO 1
GOBERNANTES DE YAXCHILÁN

Año	Gobernante
Secuencias de gobernantes en Yaxchilán (siglos IV-VI)	
	Deidad Jaguar
359	Progenitor Jaguar
378	Pájaro Jaguar I
389	Yax Asta de Venado Cráneo
402	Mahk'ina Cráneo I
423	Luna Cráneo
	Pájaro Jaguar II
	Jaguar Ojo Anudado
526	Mahk'ina Cráneo II
Secuencia de gobernantes en Yaxchilán (siglos VII-IX)	
629	Pájaro Jaguar III
681	Escudo Jaguar I
752	Pájaro Jaguar IV
771	Escudo Jaguar II
808	Mahk'ina Cráneo III

Fuente: Laura Sotelo, *op. cit.*, a partir de P.L. Mathews, *The Sculpture of Yaxchilán*, pp. 177-178.

cidos como lacandones, son quienes a la fecha siguen acudiendo periódicamente a Yaxchilán para realizar rituales en honor de sus dioses, ofrendando entre otras cosas copal y vasijas de cerámica. Así, se establece una relación en la que tanto el dios como el ofrendante son beneficiados, y gracias a esta conexión el cosmos sigue su marcha ordenada. Existe todavía un mito que asegura que cuando la cabeza desprendida de la estatua de Pájaro Jaguar IV, localizada actualmente dentro del Templo 33 de Yaxchilán, vuelva a su posición original sobre la escultura, sobrevendrán grandes terremotos y entonces los jaguares del cielo lo devorarán todo, manifestando así que la armonía universal no es eterna. Sería pues el fin de una era, la conclusión de una etapa.

La historia moderna de la selva Lacandona puede considerarse también una conquista. Además de ser una zona de refugio para la

comunidad indígena de los lacandones, se ha convertido asimismo en mina de ruinas arqueológicas y en una de las mayores reservas forestales de México. De allí que se deba contemplar también dentro de esta última etapa histórica, la ocupación humana del sitio: las lamentables consecuencias que ha tenido la explotación maderera en el deterioro de la selva Lacandona en general, y el saqueo y daño de monumentos arqueológicos, se puede ejemplificar con la fractura de la Estela 11.

Esto se acentuó, en el siglo pasado, debido a que el área en que se ubica Yaxchilán permaneció practicamente inexplorada, por tanto, no existía ninguna jurisdicción política o legal encargada de su cuidado, lo que explica la libre llegada de personas al sitio, desde estudiosos hasta "saqueadores" o monteros; visitantes que obviamente tenían una visión que dista mucho de la actual sobre el patrimonio cultural. A partir de 1822, el corte de maderas preciosas dominó de tal manera la explotación de la selva, que la convirtió en una de las regiones económicas más importantes del sureste mexicano. Actualmente, esta actividad continúa provocando la destrucción paulatina del bosque tropical.

Hacia 1860, algunos monteros se establecieron en las orillas de los ríos Pasión y Usumacinta. Cabe mencionar que en esta época la zona oriental de la selva, en la que se ubica Yaxchilán, no era considerada ni reclamada por el gobierno mexicano como parte del territorio nacional, incluso gente de Tabasco y de Petén se repartían entre sí la jurisdicción sobre la cuenca del río Usumacinta, ya que la aceptaron como línea divisoria hasta la desembocadura del arroyo de Yaxchilán, al sur de las ruinas mayas. El gobierno de Chiapas en ese entonces no ejercía ninguna forma de control administrativo sobre la región fronteriza.

Entre 1863 y 1914, se inició la formación de grandes latifundios en la selva lacandona, cuya propiedad quedó en manos de unas cuantas familias.[10] Un cambio importante en la explotación de la selva se efectuó durante las dos últimas décadas del siglo XIX, cuando empezaron a participar tres grandes empresas, entre ellas la Casa Valenzuela. La política económica impulsada por el porfiriato

[10] Cuauhtémoc González, *Capital extranjero en la selva de Chiapas.*

estableció condiciones ideales para que entraran grandes capitales del extranjero; la extracción de maderas preciosas participó de lleno en este proceso. Al terminar el siglo XIX los terrenos de la selva Lacandona, bañados por ríos capaces de llevar a flote las trozas de madera, se cubrieron con un gran número de monterías. En 1902 se implementó la política deslindadora del área que favorecía el desarrollo de la propiedad privada de los terrenos, cuando anteriormente sólo se arrendaban a las compañías.

Según el testimonio de Maler, uno de los más famosos visitantes de Yaxchilán a fines del siglo, la explotación maderera tuvo funestas consecuencias en el deterioro de los monumentos del sitio. Maler comenta que los monteros de Carrillo Puerto acamparon en las ruinas. En ese entonces tiraron un árbol de caoba gigante que debió estar cerca del Templo 40, y esto provocó el desprendimiento de una de las esquinas de la Estela 11, y su completa inclinación por el impacto.

Durante muchos años, entre finales del siglo pasado y mediados del presente, la zona arqueológica de Yaxchilán fue visitada por algunas personalidades con distintos fines. Sin embargo, fue a partir de 1892, con la llegada de Alfred Maudslay, cuando el sitio empezó a ser visitado y explorado en consecutivas ocasiones por estudiosos como Désire Charnay, Gerónimo López de Llergo, Teobert Maler, Sylvanus G. Morley, Kart Ruppert, John Bolles y Linton Satterhwaite, por citar sólo algunos nombres.

Como una necesidad insoslayable para la protección del patrimonio cultural de México, se creó el Instituto Nacional de Antropología e Historia, en 1939, formando parte de la Secretaría de Educación Pública, pero con personalidad jurídica y patrimonio propios para desempeñar funciones, entre otras, la exploración de las zonas arqueológicas del país; la vigilancia, conservación y restauración de monumentos arqueológicos, históricos y artísticos de la república, así como de los objetos que en ellos se encontraran. A partir de esa misma época, el proceso de destrucción de la selva se acrecentó por el método de cultivo de roza-tumba-quema que practicaban sus pobladores. Ante la tala irresponsable, el gobierno federal declaró, en 1967, como propiedad federal una superficie de 401 959 hectáreas, que incluía, entre otros, al municipio de Ocosingo, al cual pertenecía la zona arqueológica de Yaxchilán. Con esta medida se

quiso ganar también el control sobre la parte sur de la selva, con el objeto de incrementar una colonización dirigida a través de centros de población.

Es importante señalar que en 1964, con motivo de la apertura del Museo Nacional de Antropología, varias obras escultóricas del área maya (diecinueve esculturas, cuatro estelas y quince dinteles) se removieron de Yaxchilán, para exhibirlas como representativas del área maya; actualmente permanecen en ese sitio.

En 1972, por decreto presidencial la llamada Zona Lacandona, con una superficie de 614 321 hectáreas, se tituló a favor de la comunidad lacandona. Fue en ese mismo año cuando el Instituto Nacional de Antropología e Historia, consciente de la necesidad de conservar e investigar el sitio, inició el Proyecto Yaxchilán, con trabajos sistemáticos de arqueología y conservación.

Durante las últimas décadas se ha acelerado la perturbación de los ecosistemas en México: la erosión del suelo, la deforestación, la amenaza o desaparición de especies silvestres de flora y fauna, etcétera. Para enfrentar estos problemas ambientales, el gobierno de México tomó varias medidas: consolidar el Sistema Nacional de Áreas Naturales (Sinap), así como decretar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que entró en vigor en marzo de 1988. El 21 de agosto de 1992 fue emitido el decreto en el que se declaró área natural protegida con carácter de Monumento natural, lo cual es de interés particular para esta investigación.

El área que ocupa Yaxchilán dentro de la selva Lacandona es importante no sólo porque ahí nació una de las principales ciudades mayas con excepcionales estelas, notables dinteles y edificaciones únicas por su estilo, sino también por su belleza natural. El río, fuente de vida, junto con los animales y plantas exóticas de la región, son parte del marco de la antigua ciudad maya, en el que el tiempo, el espacio y el espíritu de una cultura se han conjugado para crear una unidad indisoluble; por ello mismo no se puede concebir a la zona separando lo natural de lo cultural.

Después de este sucinto recorrido por la historia de la zona de Yaxchilán se puede concluir que las diferentes instancias gubernamentales y civiles responsables de la preservación de la zona arqueológica tienen necesariamente que contemplar al sitio en todas sus dimensiones. Por ello, no debe eludirse que se trata de un sitio

CUADRO 2
ESCULTURAS REMOVIDAS DE YAXCHILÁN

Monumento escultórico	*Sitio en que se conserva*	*Ciudad*	*País*
Dintel 9	Museo Nacional de Antropología	México, D.F.	México
Dintel 12	Museo Nacional de Antropología	México, D.F.	México
Dintel 15	British Museum	Londres	Inglaterra
Dintel 16	British Museum	Londres	Inglaterra
Dintel 17	British Museum	Londres	Inglaterra
Dintel 18	Museo Nacional de Antropología	México, D.F.	México
Dintel 24	British Museum	Londres	Inglaterra
Dintel 25	British Museum	Londres	Inglaterra
Dintel 26	Museo Nacional de Antropología	México, D.F.	México
Dintel 32	Museo Nacional de Antropología	México, D.F.	México
Dintel 33	Museo Nacional de Antropología	México, D.F.	México
Dintel 35	British Museum	Londres	Inglaterra
Dintel 41	British Museum	Londres	Inglaterra
Dintel 43	Museo Nacional de Antropología	México, D.F.	México
Dintel 47	Museo Nacional de Antropología	México, D.F.	México
Dintel 48	Museo Nacional de Antropología	México, D.F.	México
Dintel 53	Museo Nacional de Antropología	México, D.F.	México
Dintel 54	Museo Nacional de Antropología	México, D.F.	México
Dintel 55	Museo Nacional de Antropología	México, D.F.	México
Dintel 56*	Museum fur Volkerkunde	Berlín	Alemania
Dintel 58	Museo Nacional de Antropología	México, D.F.	México
Dintel s/n†	Desconocido		
Estela 9	Museo Nacional de Antropología	México, D.F.	México
Estela 10	Museo Nacional de Antropología	México, D.F.	México
Estela 11‡	Gran Plaza	Yaxchilán, Chiapas	México
Estela 15	Museo Nacional de Antropología	México, D.F.	México
Estela 18	Museo Nacional de Antropología	México, D.F.	México
Fragmento	Museo del Estado (bodega)	Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	México

* Destruido durante la Segunda Guerra Mundial.
† Reportado por Mathews, *The Sculpture of Yaxchilán,* pág. 283 y 284.
‡ En 1963 esta estela iba a ser trasladada al Museo Nacional de Antropología de la ciudad de México, pero debido a su peso se dejó en Agua Azul. Años más tarde, Gertrude Duby de Bloom la regresó a Yaxchilán, y desde entonces yace entre los edificios 4 y 5.
Fuente: Basado en Laura Sotelo, *op. cit.,* p. 185.

ubicado en un área fronteriza, inmerso en una selva que, como lugar ecológico y tierra comunal, carga con una serie de implicaciones políticas, religiosas y económicas; además de ser único en razón de la época de su edificación, los materiales y técnicas constructivas empleadas y las condiciones geoclimáticas extremas que lo afectan constantemente.

Caracterización de la zona de estudio

La intención en este apartado es ofrecer elementos que permitan visualizar a Yaxchilán de forma integral. Así pues, aunque en esta parte se desglosa detalladamente el entorno del sitio en todos sus componentes, posteriormente será necesario recomponer la idea de conjunto, para formarse una idea global de estos mismos elementos en continua transformación e interdependencia. En este caso, el

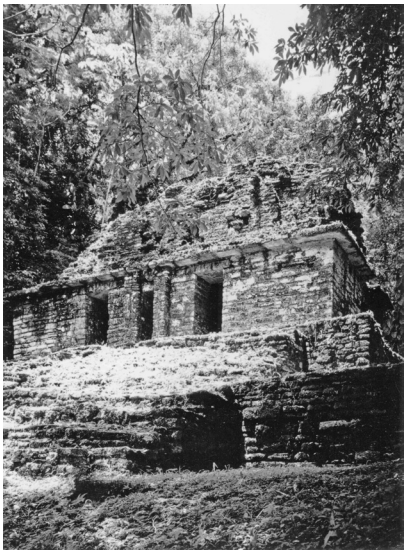
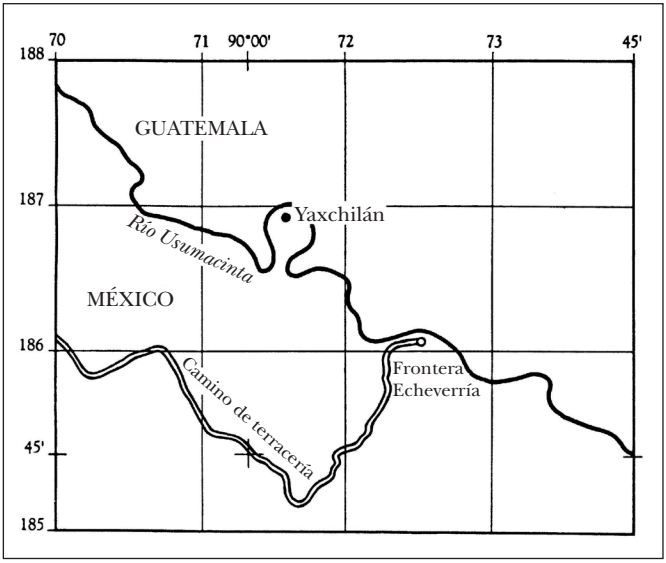


Figura 1. Edificio tipo palacio.
Fuente: L. Sotelo, *Yaxchilán.*



Mapa 1. Ubicación geográfica de Yaxchilán.

sitio arqueológico forma parte de un ecosistema de alta complejidad. El sitio arqueológico y su entorno natural, considerados en su conjunto, conforman lo que se denomina zona de Yaxchilán. La información que aquí se presenta es una recopilación selectiva de datos básicamente relacionados con el interés de la conservación de la zona.

Yaxchilán fue descubierta en el siglo XIX, y actualmente se encuentra bajo la custodia del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Se sitúa en el área central en la selva Lacandona, cuyo "bosque tropical, junto con la llamada Sierra de los Lacandones, forma parte, desde el punto de vista fisiográfico de las llanuras y declives del Golfo de México, y que comprende las zonas del Marqués de Comillas y Romano Sur".[1] A partir de 1992 quedó comprendida dentro del área natural protegida, decretada como "Monumento Natural Yaxchilán" con una superficie de 2 621 hectáreas.[2]

[1] INAH, *Guía oficial Yaxchilán,* p. 12.
[2] *Diario Oficial,* 21 de agosto de 1992.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y LÍMITES

El sitio arqueológico de Yaxchilán se encuentra entre las coordenadas 16°54'16" de latitud norte, y 91°00'11" de longitud oeste. Está enclavado en un amplio meandro en la margen izquierda del río Usumacinta. Se ubica al este del estado de Chiapas, en el municipio de Ocosingo (su extensión territorial es de 10 691 km^2), que limita al norte con el de Palenque; al este y sur con la República de Guatemala; al suroeste con el municipio de las Margaritas y al oeste con los de Chilón, Sitalá, Oxchux y Altamirano.

MEDIO FÍSICO, BIOLÓGICO Y SOCIAL

Una de las metas de esta investigación es conocer los medios físico, biológico y social en los que se encuentra inmerso el sitio arqueológico de Yaxchilán, lo que es fundamental tanto para su estudio general, como para el control de la incidencia que estos elementos ejercen sobre el sitio.

Medio físico

Clima

El clima tropical de la zona ha sido determinante en el desarrollo histórico de la zona, ya que ha condicionado las actividades humanas además del estado de conservación de los monumentos. Por ello debe ser tomado en consideración. Hemos retomado los datos climáticos del lugar reportados en las cartas climatológicas elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), los cuales se describen a continuación.

La temperatura media anual reportada en la estación de Yaxchilán es de 25.5 °C. La temperatura máxima promedio de 26 °C corresponde a mayo y la temperatura media mínima de 20 °C, a enero.

La precipitación media anual es de 2 000 a 3 000 mm, la máxima de 2 381.40 mm, y la mínima de 1 455.60 mm (según los registros de la estación climatológica de Yaxchilán). La temporada de lluvias comienza en mayo, cuando se ha estimado en 100 mm aproximadamente de precipitación, en julio se incrementa a 350 mm, y alcanza un máximo en octubre de 410 mm. La temporada termina

en diciembre cuando se registra una precipitación de aproximadamente 100 mm; la temporada más seca es en el periodo de febrero a abril.[3]

El clima y subtipo de clima (datos obtenidos con base en la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García), de acuerdo con su humedad y temperatura, se clasifican como tipo Af(m), clima cálido húmedo (subtipo cálido) con abundante lluvia en verano. El mes más cálido es mayo y las mayores precipitaciones ocurren de mayo a octubre. De acuerdo con las cartas de efectos climáticos regionales del INEGI, se cubren las condiciones climáticas de dos periodos semestrales de mayo a octubre y de noviembre a abril que se incluyen en el siguiente cuadro.[4]

CUADRO 1
CONDICIONES CLIMÁTICAS DE YAXCHILÁN

Periodo	*Precipitación (mm)*	*Días con lluvia*	*Temperatura*	*Vientos dominantes*
mayo-octubre	2 300 a 2 600 Isoyeta media 2 000	90-119	33 °C* 21 °C**	dirección de sur a norte
noviembre-abril	400 a 500 Isoyeta media 500	30-59	27 °C* 18 °C**	dirección de sur a norte menor que mayo-octubre

* Isoterma media máxima, mayo-julio/noviembre-abril.
** Isoterma media mínima, mayo-julio/noviembre-abril.

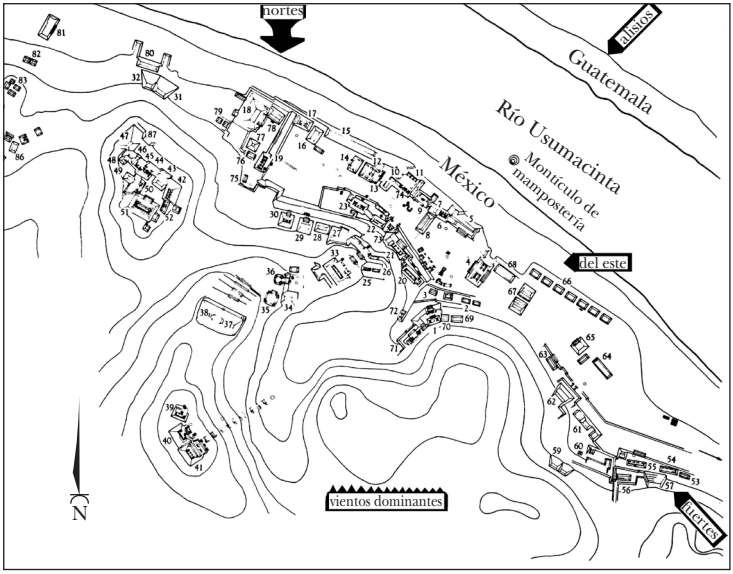
Circulación atmosférica

Los sistemas meteorológicos más frecuentes son: *a)* los vientos alisios del NE; *b)* las ondas del E; *c)* las tormentas tropicales y huracanes; y *d)* los "nortes", vientos fríos y veloces provenientes de esa dirección, cargados de humedad y responsables de la precipitación invernal.

La posición geográfica de la mayor parte de la zona estudiada resulta estratégica para la distribución de la humedad, abundante en la

[3] Datos de la estación climatológica Yaxchilán, dependencia de la SARH, nueve años (actualmente suspendida).

[4] INEGI, *Carta hidrológica de aguas superficiales,* "Las Margaritas", E-15-12-D 15-3, escala 1:250 000, s.f.



Mapa 2. Procedencia de los vientos.

zona, por la incidencia de una gran cantidad de vientos húmedos provenientes del Golfo de México.[5]

La procedencia de los vientos dominantes presentes durante todo el año es del sur. Según la información proporcionada por uno de los custodios del sitio, los vientos más fuertes provienen del norte y del sureste durante los meses de mayo, acentuándose en el periodo de junio a septiembre.

Condiciones geológicas

Con base en la *Carta geológica* del INEGI, la zona de Yaxchilán está constituida por terrenos del Cretácico superior, con presencia de roca caliza.[6] La piedra caliza, según sus características y mineralogía, es una roca química constituida por la precipitación del carbonato

[5] L.R. Orellana *Relaciones clima-vegetación en la región lacandona. Chiapas,* citado por Jorge Meave del Castillo, 1990.

[6] INEGI, *Carta geológica,* "Las Margaritas" E 15-12 D 15-3, escala 1:250 000, s.f.

de calcio. Se denominan calizas a aquellas rocas sedimentarias en las cuales la proporción carbonosa está compuesta principalmente del mineral de calcita; efervesce en ácido; se presenta en forma de creta y es una caliza porosa y suave; coquina es una caliza que está constituida principalmente de fragmentos de concha claramente visibles; la marga es un material calcáreo de grano muy fino comúnmente mezclado con arcilla.

La piedra dolomía (o dololita) se asemeja a las calizas, se forma cuando el magnesio reemplaza parte del ciclo de la caliza. Muy diferente al mineral dolomita, que algunas veces es más duro, más pesado y menos soluble en ácidos que la calcita; efervesce en ácido solamente cuando se raspa o se pulveriza. Eventualmente, las rocas calizas contienen intrusiones de materiales criptocristalinos como las calcedonias, sílex y pedernales. Éstos fueron aprovechados por los primeros habitantes de la región con fines diversos: desde la elaboración de instrumentos de trabajo, hasta la edificación de grandes obras arquitectónicas.

Otro de los materiales de interés es el *sascab*, cuyo uso como sustituto de la arena en la preparación de antiguos (y también modernos) morteros es sabido desde hace mucho tiempo. El *sascab* es considerado por Edwin R. Littman como un polvo compactado que con frecuencia presenta piedras de cantos rodados y se encuentra en los afloramientos circundantes a la piedra caliza. Tiene una gama de color que va del blanco al rojo. Littman concluye que es probable que el *sascab*, en términos generales, sea producto del intemperismo y erosión de la piedra caliza. Su composición química será correlativa a la proporción de magnesio, carbonato de calcio y algunos otros componentes que lo constituyan.

Condiciones topográficas

La región lacandona también es conocida como "montañas de oriente"; esta región se divide en dos partes: *a)* la serranía que incluye elevaciones que en general van de los 600 a 2 000 msnm, y *b)* la parte baja, en donde se localiza Yaxchilán, un territorio semiplano a una altitud aproximada de 250 msnm y la existencia de algunas colinas pequeñas.

Estos accidentes fueron aprovechados por los constructores de Yaxchilán, con una clara conciencia adaptativa.

Condiciones edafológicas

No se cuenta con información sobre los horizontes que componen el suelo de la región de Yaxchilán, pero de acuerdo con la *Carta edafológica* del INEGI, se sabe que el tipo de suelo predominante es Rendzina-1, como suelo secundario el Nitosol-Eutrico-2. También se encuentran en el área los suelos; luvisol, acrisol y regosol. Los números indican la clase textural del tipo de suelo referido y al contenido en la parte superficial del suelo (30 cm) de partículas de diversos tamaños; se numeran; 1 para arena (gruesa); 2 para limos (media) y 3 para arcillas (fina).

Con respecto a las partes físicas del terreno, que se refieren a la presencia de fragmentos de roca y materiales cementados, se pueden dividir en dos tipos: superficiales y de profundidad. La misma carta nos informa que el área en cuestión presenta la parte física de profundidad, es decir, la fase lítica profunda (las capas duras están entre 50 cm y 1 m de profundidad). Se trata de una capa de roca dura y continua o un conjunto de trozos de roca muy abundantes que impiden la penetración de las raíces. Este tipo de sustrato proporciona una base firme de cimentación a los edificios.

Condiciones hidrográficas

El sistema hidrográfico que forma parte de la selva Lacandona se conoce comúnmente como cuenca del Usumacinta (Yaxchilán se localiza en la subcuenca río Usumacinta, superficie de 991 km). Se incluyen en ella las vertientes localizadas al norte de las serranías de Chiapas y Guatemala, cuyas aguas drenan la porción ocupada por las tierras bajas de Tabasco y descargan en el Golfo de México. El río Usumacinta nace en la confluencia de los ríos de la Pasión y el Salinas, también conocido este último como Chixoy. El Usumacinta y el Salinas forman parte de los límites políticos entre México y Guatemala. El río Lacantún, con sus tributarios Lacanjá, Chajul, Ixcán y Tzaconejá, que se distribuyen entre los municipios de Ocosingo e Independencia en Chiapas, también vierten sus aguas al sistema Usumacinta. Este complejo sistema hidrográfico se complementa con numerosos lagos y lagunas, entre los que sobresalen el Miramar o Lacandón, Santa Clara, Lacanjá, Metzabok, Petjá y Najá.[7]

[7] INAH, *Guía oficial Yaxchilán.*

Mapa 3. Sistema hidrográfico.

Puede afirmarse que este complejo sistema hidrográfico favoreció los intercambios entre las poblaciones.

Condiciones hidrológicas

Para abordar este punto se consultaron dos cartas hidrológicas:[8] la carta de "aguas subterráneas", en la que se analizan los diferentes materiales rocosos del subsuelo y las posibilidades de que contengan agua, y la carta de "aguas superficiales", en la que se estudian los factores como roca, suelo, vegetación y pendientes del terreno, que habrán de determinar el comportamiento del agua sobre la superficie de la corteza terrestre.

[8] INEGI, *Cartas hidrológicas,* "Las Margaritas" E-15-12-D 15-3, escala 1:250 000, s.f.

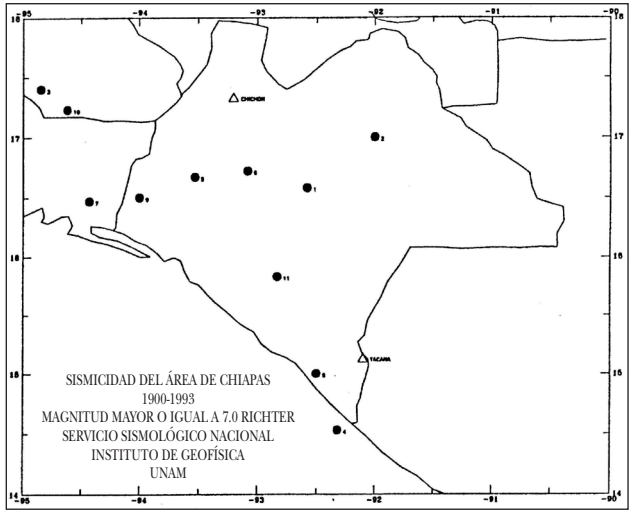
a) Hidrología de subsuelo. La zona está considerada dentro de la unidad geohidrológica de material consolidado, cuyos constituyentes se muestran firmemente unidos ya sea por procesos de enfriamientos, correspondientes a la litificación, o por procesos de metamorfismo. La unidad está constituida por caliza y por asociaciones de caliza-lutita, lutita-arenisca, limonita y conglomerado con fracturamiento de moderado a intenso, rellenado de arcilla. El intemperismo varía de somero a profundo. Todo ello corresponde a formaciones con edades del Pérmico al Terciario. Se puede presumir la posible existencia de aguas subterráneas.

b) Hidrología de superficie. La unidad de escurrimiento hace referencia al área en la que el escurrimiento tiende a ser uniforme debido principalmente a sus características de permeabilidad, cubierta vegetal y precipitación media. El área presenta un rango de 10 a 20% de la precipitación (la que predomina, ocupa sierras, lomeríos y algunos valles de la región). El área de la zona arqueológica de Yaxchilán está estimada con una permeabilidad entre media y alta, cuyas características del subsuelo como se mencionó con anterioridad, permiten la percolación del agua a estratos inferiores. En relación a la cubierta vegetal, su densidad y tipo intervienen en la cantidad de escurrimiento, ya que actúa como retardador de éste, propiciando la infiltración. El tapiz vegetal que predomina en Yaxchilán es denso.

Sismicidad de la zona

De acuerdo con la información proporcionada por el Servicio Sismológico Nacional del Instituto de Geofísica de la UNAM, se reporta que en el estado de Chiapas se producen con frecuencia sismos de diversas magnitudes. En el transcurso de este siglo se han detectado más de doce sismos, si tomamos exclusivamente los de magnitud superior a 7.0 en la escala de Richter. Se observa que la sismicidad del área depende de la actividad de la placa Pacífica, por lo que entre otros aspectos la magnitud y el registro de los mismos dependerá de la distancia del epicentro y de la duración del fenómeno.

Dado que los fenómenos sísmicos están estrechamente ligados a los procesos tectónicos globales, se puede plantear como hipótesis que la zona de estudio tiene comportamiento sísmico permanente desde hace millones de años.



Mapa 4. Sismicidad del área de Chiapas.

MEDIO BIOLÓGICO: FLORA Y FAUNA

Las selvas húmedas tropicales son los ecosistemas con mayor diversidad biológica. Representan los sistemas bióticos más complejos, a la vez que se caracterizan por su reconocida fragilidad y difícil recuperación.[9] Para definir la vegetación de Yaxchilán se tomó como base la carta de uso de suelo y vegetación,[10] la cual clasifica a la zona como área de selva alta perennifolia. Es definida por algunos autores como "comunidad muy densa dominada por árboles altos mayores de 30 metros… más de 75% de sus componentes conserva follaje durante todo el año".[11]

La flora característica de la selva Lacandona comprende un sinnúmero de especies; aquí sólo mencionaremos las que presentan mayor interés para este estudio, ya sea porque han sido parte importante del proceso cultural del sitio, por ejemplo, haber sido

[9] Jorge Meave del Castillo, *Estructura y composición de la selva alta perennifolia de los alrededores de Bonampak.*

[10] INEGI, *Carta de uso de suelo y vegetación,* "Las Margaritas" E 15-12-D 15-3 escala 1:250 000.

[11] M.J. Carmona y Pardo, *La edificación en la zona maya,* p. 8.

CUADRO 2
HIPOCENTROS DE SISMOS LOCALIZADOS
EN EL ÁREA DE CHIAPAS DE MAGNITUD MAYOR O IGUAL
A 7.0 RICHTER (1900-1993).

Núm	*Fecha*	*Hora (TMG)*	*Latitud*	*Longitud*	*Prof. (km)*	*Magnitud*	*Región Epicentral*
1	23 sep 1902	20 18 30.0	16.58N	92.58W	100	7.8	Chiapas
2	30 mar 1914	0 41 18 .0	17.00N	92.00W	150	7.2	Tabasco-Chiapas
3	2 jun 1916	14 0 54.0	17.40N	94.85W	100	7.0	Istmo de Tehuantepec
4	17 abr 1919	11 24 30.0	14.53N	92.32W	100	7.1	Costa México-Guatemala
5	9 may 1927	20 7 44 .0	16.67N	93.53W	0	7.0	Chiapas
6	14 dic 1935	22 7 18.0	16.72N	93.08W	100	7.4	Chiapas
7	20 nov 1942	4 5 47.0	16.47N	94.43W	100	7.2	Istmo de Tehuantepec
8	28 jun 1944	7 58 54.0	15.00N	92.50W	33	7.1	Costa de Chiapas
9	7 jun 1946	4 13 20.0	16.50N	94.00W	100	7.1	Istmo de Tehuantepec
10	11 jul 1946	4 46 46.0	17.23N	94.62W	70	7.1	Istmo de Tehuantepec
11	26 sep 1955	8 28 32.0	15.83N	92.83W	200	7.0	Costa de Chiapas
12	10 sep 1993	19 12 50.2	13.76N	92.81W	43	7.2	Costa México-Guatemala

utilizadas como materiales de construcción, explotadas como recursos maderables o para la obtención de resinas, frutos, comestibles y muy probablemente como materias primas de herbolaria, al igual que por ser potencialmente utilizables como barreras naturales, elementos del paisaje o bien porque han incidido en el deterioro de los diversos elementos construidos por el hombre. La zona cuenta con amate, barbasco, cacao, caoba, cedrillo, cedro, copal, corozo, chate, jade, chicle, chicozapote, jobo, guano, guineo de montaña, molinillo, limoncillo, palma de escoba, ramón y zapote mamey.[12]

[12] Véase Jorge Meave del Castillo, *op. cit.*

Con respecto a organismos menores, se menciona a las algas. De estos vegetales son de interés las cianofíceas y las clorofíceas, debido a que estos grupos son los únicos que se desarrollan en el medio terrestre. De acuerdo con Heberto Novelo,[13] la gran mayoría de las algas presentes en las muestras recolectadas en los monumentos arqueológicos pertenecen a la división Cyanoprocarionta (véase anexo 2).

Entre las briofitas, plantas pequeñas de color verde, están las hepáticas y los musgos, que requieren de abundante humedad para su desarrollo. Los líquenes son plantas que forman una simbiosis entre alga y hongo, cuyo desarrollo se presenta exclusivamente en exteriores; en general son resistentes a condiciones extremas de humedad y temperatura. La naturaleza del sustrato, así como el pH, son determinantes para la especie colonizante.

Como se verá más adelante, en el "Análisis del estado de conservación de la zona", probablemente en Yaxchilán existen bacterias que atacan químicamente a la piedra. Su tamaño microscópico oscila entre una y veinte micras, y por ello su actividad de penetración es muy pocas veces descrita. No obstante, las bacterias juegan un papel importante en la intemperización de las rocas y de los minerales.[14] El medio ideal de las bacterias autótrofas que se alimentan de compuestos inorgánicos es 90% de humedad relativa y de 25 a 30 °C. La presencia de estos organismos se ha detectado en calizas. Conviene subrayar que la acción destructiva de las nitrobacterias y sulfobacterias se manifiesta en las piedras cuya composición mineralógica incluye carbonato de calcio, que es químicamente descompuesto por los ácidos producidos por vía biológica.[15] Dadas las condiciones climáticas y las características de las condiciones geológicas, se puede suponer la existencia de este tipo de bacterias en Yaxchilán, como agentes de deterioro.

La fauna es de una gran diversidad; en la zona habitan especies que están en peligro de extinción y que potencialmente son un

[13] Maestro en ciencias, investigador de la Facultad de Ciencias de la UNAM, en el Laboratorio de Ficología; estuvo a cargo de la determinación de las algas colectadas en el sitio de Yaxchilán.

[14] Giulia Caneva, María Pía Nugari y Ornella Salvadori *Biology in the Conservation of Works of Art,* p. 31.

[15] Domaslowski Wieslaw *et al.*, *La conservation preventive de la pierre,* p. 43 y 46.

recurso importante para entender y estudiar; sin embargo, sólo se hará referencia a aquellos animales, aves e insectos que afectan a los elementos escultóricos o a las propias estructuras. Éstos se han detectado durante las temporadas de campo, haciendo la clasificación de una forma empírica y por referencias de los trabajadores de la zona; se señalan sus hábitos a grandes rasgos, con el fin de comprender la acción que pueden tener en el sitio y, posteriormente, plantear estrategias de solución al problema.

Son muchas las especies de murciélagos que habitan en la zona. Las frugívoras aprovechan las fuentes alimentarias que ofrece la vegetación de la zona. Este tipo de murciélagos es tropical por necesidad, pues sólo puede vivir donde hay frutos todo el año; su dieta básica son frutos, que mastican para extraer el jugo y cuya pulpa escupen después; es de hábitos nocturnos; planea de uno a otro árbol para comer hojas, yemas de flores y frutos, y trepa bien con la ayuda de las afiladas garras de sus extremidades; sus deyecciones constituyen un constante deterioro material y estético.

Los roedores, como la tuza, tepeizcuinte u otros pequeños animales, como los ratones, hacen sus nidos en el suelo, cavando extensos túneles. Pueden constituirse en una plaga aun tratándose de especies nativas que se acrecienta con la presencia del hombre, y sin control adecuado pueden convertirse en grandes depredadores del lugar.

Entre otros reptiles, es común encontrar a la lagartija en los campos y en los muros, en las vertientes soleadas, especialmente si están pobladas de arbustos bajos, en los caminos e incluso en las praderas donde abundan los insectos que constituyen su alimento; viven en grupos pequeños, pero sin formar sociedades; la hembra llega a poner entre cinco u ocho huevos; para ello escoge un sitio soleado, entre las piedras. Al llegar el invierno se aletargan. No son particularmente dañinas, salvo en caso de realizar grandes orificios en los edificios, para refugiarse o procrear.

Existe una gran diversidad de aves en la región y de distintos tamaños, cuya característica general es siempre buscar lugares para refugio contra el mal tiempo y contra sus enemigos, por ello pueden poblar algunos huecos arquitectónicos, con el consecuente acarreo de materia orgánica y semillas.

Los insectos a considerar, como las avispas, las abejas y las hormigas, son de la misma familia. Pertenecen al orden de los

himenópteros junto con las termitas o termes también conocidas como hormigas blancas. En particular, las avispas odinerinas son de interés ya que fabrican su nido con barro, ponen un huevo dentro y luego lo taponan. Asimismo, la abeja cantera o abeja albañil vive en túneles, para lo cual taladra la piedra blanca u otro tipo de argamasas. El químico Luis Torres menciona que en las zonas tropicales este insecto afecta aplanados, morteros y estucos de cal, lo mismo que elementos arquitectónicos de piedra.

Las hormigas viven en colonias, aunque en algunas regiones tropicales hay hormigas que son nómadas. Existe una diversidad de hormigueros, por ejemplo: *a)* los realizados por las hormigas carpinteras, las cuales construyen sus hormigueros en la madera; *b)* los hormigueros de lodo; donde la tierra es húmeda y hay inundaciones frecuentes, existe una especie de hormigas que recogen lodo y lo transporta hasta las copas de los árboles; *c)* casas subterráneas, en las que la mayoría de las hormigas vive bajo tierra; algunas suelen construir hormigueros de muchos túneles que se extienden en todas las direcciones; otras son buenas excavadoras, sus nidos son extensos y abarcan grandes superficies de terreno. Los túneles y cámaras subterráneas sirven de almacenes, criaderos, aposentos de la reina, y apartados donde las larvas tejen sus capullos; fuera de control pueden minar la sustentación de las estructuras, y propiciar las filtraciones que aceleran el deterioro.

Las termitas viven en grupos muy numerosos, formando sociedades. Los termes son insectos masticadores, su alimento es la madera. Por su número y voracidad pueden llegar a constituir plagas; son sumamente sensibles al aire seco, por esto sus nidos están construidos con materiales que los aíslen del exterior; incluso las incursiones que realizan en busca de alimento las hacen a través de túneles, en los que mantienen la humedad indispensable. Si bien no producen daños directamente a las estructuras de piedra, las termitas modifican el aspecto formal de las construcciones, estelas, dinteles, etc., y pueden eventualmente servir de sustrato al desarrollo de plantas superiores.

Medio social

A partir de los años setenta se da la colonización de la selva de una forma masiva. Es importante recordar que

el 6 de marzo de 1972 se publica el Decreto Presidencial en el que se reconoce a la comunidad lacandona como propietaria de 614 321 hectáreas, en la selva. En 1976 se crean los centros de población destinados a concentrar a los grupos indígenas que ya habitaban la selva, Velasco Suárez o Palestina y Frontera Echeverría o Corozal.[16]

Los poblados más importantes eran y son Chancalá y Frontera Corozal.

Chancalá, poblado aproximadamente a 70 km en línea recta de la zona arqueológica de Yaxchilán, fue en su inicio un aserradero con pista de aterrizaje. Actualmente cuenta con servicios de energía eléctrica, agua, drenaje y una gasolinera. Frontera Echeverría (aproximadamente a 30 km río arriba de la zona arqueológica) también era apenas un caserío de indígenas choles que contaba con unas 50 familias, hoy en día ha crecido considerablemente. Su subsistencia básica se da mediante el comercio a través del río Guatemala, la siembra del chile y el corte del xate. También llevan a cabo el corte de diversas especies maderables, además de la captura y tráfico clandestino de algunas aves como las guacamayas y de pieles como las del jaguar. Dichas actividades son realizadas en los alrededores del sitio de Yaxchilán.

Según la *Carta geográfica del estado de Chiapas*, la zona donde se ubica Yaxchilán, económicamente es un área forestal. El grupo étnico predominante es el tzeltal, además de habitar en la zona indígenas choles y lacandones. La densidad de población regional es de menos de 35 habitantes por kilómetro cuadrado.

Por lo anterior, se deduce que Yaxchilán es un sitio aislado; su población local permanente es de seis custodios, quienes habitan en el lugar con sus respectivas familias, es decir, 15 personas aproximadamente. Realizan diversas actividades de subsistencia como la caza, la pesca, la recolección de algunos frutos y la siembra de maíz, para lo cual queman pequeñas extensiones de tierra; además se proveen de víveres en Frontera Echeverría o en Tenosique, Tabasco. Adicionalmente, existe una población flotante constituida por turistas, investigadores y personal adscrito al Proyecto Yaxchilán

[16] Arqueólogo Daniel Juárez, comunicación personal.

Descripción del sitio arqueológico

GENERALIDADES

El objetivo de este apartado es dar un panorama amplio sobre la distribución y localización de las estructuras que componen la zona de Yaxchilán, los sistemas constructivos empleados y los rasgos arquitectónicos característicos.

De acuerdo con P. L. Mathews, el sitio arqueológico de Yaxchilán ha recibido varios nombres: Menché fue con el que en un inicio se conocieron las ruinas; el sitio fue reportado por un leñador, Rito Zetina, en 1871 o 1872. Maudslay solamente lo menciona como Usumacinta, aunque más tarde en sus escritos lo designa con el nombre de Menché, con excepción del plano donde lo nombra Menché Tinamit. Es así, que el primero en conocer y nombrar a las ruinas de Menché, incluyéndolas en sus reportes, es el profesor Edwin Rockstroh; poco tiempo después las llama Bol Menché, en honor del cacique supremo de los lacandones.

Al poco tiempo estos nombres fueron sustituidos por los de Villa Lorillard, Ciudad Lorillard o, bien, Lugar (*town*) Lorillard; Charnay fue quien le atribuyó estos títulos al sitio, en honor a su patrocinador, lord Lorillard. Otro nombre fue el de Yaxchilán Xlabpak; más tarde, Teobert Maler argumentó que el nombre de Menché Tinamit era un híbrido entre la lengua maya y náhuatl, por lo que dio a las ruinas el nombre de Yaxchilán —interpretado por él como piedras verdes—, el cual quizá toma y adapta del nombre con el que se conoce el arroyo cercano a las ruinas: Yalchilán. Finalmente, Yaxchilán es

el nombre con el que se empieza a designar a la zona arqueológica cuando entra en desuso el de Menché.[1]

Para situar los edificios se cuenta con un plano del sitio elaborado por Bolles en 1938, actualizado por Ian Graham en 1978. La nomenclatura de las estructuras responde a una numeración iniciada por Maler. Posteriormente, a medida que se descubre un nuevo edificio se le asigna un número siguiendo la secuencia establecida. Antes de entrar de lleno a la descripción de las características formales y de las técnicas constructivas de los elementos arquitectónicos individuales que componen el sitio, se hace a continuación un breve "recorrido" por el mismo, para ubicar los principales conjuntos arquitectónicos.

A Yaxchilán se accede por vía acuática, haciendo un viaje de dos horas por el río Usumacinta, desde Frontera Echeverría, o por vía aérea sobrevolando la selva Lacandona. Estos dos trayectos impactan al viajero por la belleza del paisaje exuberante y su variada flora y fauna. La fisonomía del sitio arqueológico fue predeterminada por la presencia del río Usumacinta y por la existencia de colinas de roca caliza, que fueron empleadas para el abastecimiento de materia prima para las numerosas construcciones. Ya próximos al sitio, se ven las estructuras prehispánicas rodeadas de selva. En el río es posible observar un montículo (Edificio 89), del cual se ha dicho, entre otras cosas, que es parte de un monumento votivo.[2] Dentro del sitio se pueden distinguir el campamento del INAH, cobertizos con techo de palma y la pista de aterrizaje, a cuyos lados se encuentran las casas habitación de los guardianes que custodian la zona.

Existen grupos aislados, como el conjunto de unidades habitacionales, poco conocidos (conjunto de edificios del 81 al 86), y los edificios cercanos al río que al parecer denotan un embarcadero. Se determinaron tres grandes secciones, con base en la cercanía y distribución de los edificios y su posición geográfica en el sitio. Estas secciones se denominan Gran Plaza, Acrópolis sur y Acrópolis oeste.

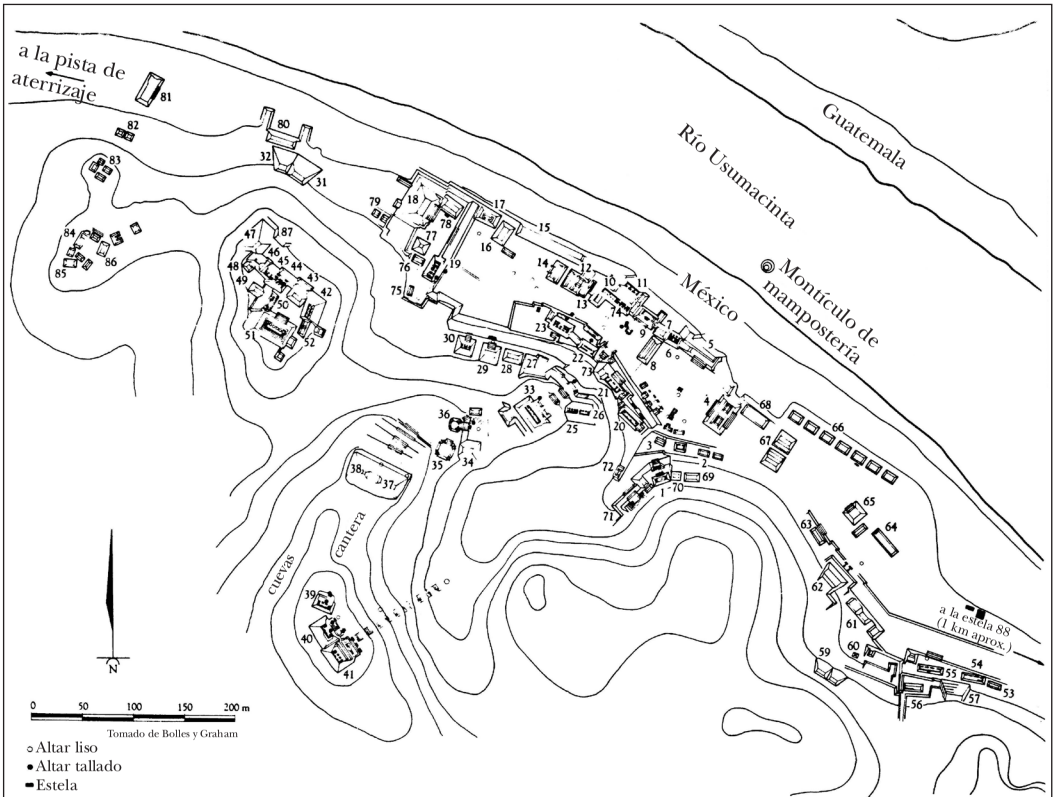
Demarca la Gran Plaza, tanto hacia el sur como hacia el norte, una "barrera" de árboles y vegetación; el sur está delimitado también

[1] Peter L. Mathews, "The Sculpture of Yaxchilán", p. 50.
[2] Arqueólogo Daniel Juárez, comunicación personal.

por colinas pequeñas y el norte por el río. En el sitio se encuentran dispersos árboles de diferentes especies, tamaños y colores. Dentro de esta plaza existen dos conjuntos principales: uno al norte, cercano a la ribera y que representa para la sección nuclear del centro ceremonial el punto de acceso desde el río Usumacinta. El otro conjunto es el emplazamiento existente al sur. En dicha sección se observan edificios con distintas características formales, de las cuales se hablará más adelante. La importancia de cada uno de ellos es de todos conocida, ya sea por el contenido iconográfico o epigráfico, por su calidad de talla, o por ser únicos en su género. También es la sección en donde se sitúa la mayor cantidad de estelas y altares, concentrados en su mayoría al centro de la plaza, pero también a todo lo largo de ella. Es importante resaltar la existencia de la escalera jeroglífica, correspondiente al Edificio 5, en cuyo peralte quedaron inscritos los textos jeroglíficos más extensos de Yaxchilán hasta ahora conocidos. Coexisten en este espacio árboles de distintas especies, entre los cuales destaca una majestuosa ceiba, que encarna diversos significados cosmogónicos, vitales para los mayas.

Cabe señalar que aún no han sido exploradas y excavadas todas las estructuras, sobre todo aquellas situadas al extremo este de la Gran Plaza, en las que se desplanta otro importante grupo aislado de edificios. El Edificio 33, y sus elementos asociados, es el más imponente y mejor conservado de Yaxchilán. Se puede decir que constituye un ejemplar en el que se encuentra caracterizada la obra plástica de todo el sitio, ya que es una construcción única por su arquitectura. Aquí se ubican importantes monumentos escultóricos como tres dinteles excepcionales, tanto por su talla como por los restos de color que todavía se observan, relieves de estuco, una escultura de piedra exenta, restos de pintura mural, una escalera jeroglífica, una estalactita esgrafiada y la Estela 2 al pie de la gran escalinata de acceso.

A partir de este punto, a través de una estrecha vereda rodeada de xate, copal, chechen, caobas, etcétera, y pasando por una de las múltiples canteras de las que se extrajo parte de la materia prima necesaria para llevar a cabo la construcción del sitio arqueológico, se puede llegar a la Acrópolis sur, constituida básicamente por los edificios 39, 40 y 41, situados a una altura de 90 metros sobre el nivel de la Gran Plaza. Desde aquí se domina visualmente gran



Mapa 1. Sitio arqueológico de Yaxchilán.

parte de la selva Lacandona. La Acrópolis oeste, recientemente excavada, está conformada básicamente por el grupo de edificios que corresponden a la numeración del 42 al 52; se caracteriza por ser un núcleo aislado de edificios, muchos de ellos parcialmente conservados. En términos generales, la zona arqueológica abarca una extensión de aproximadamente 3 200 m^2; se han explorado y excavado un total de 39 edificios.

LA ARQUITECTURA DE YAXCHILÁN

La arquitectura del sitio aprovecha y adapta los accidentes del terreno con objeto de enfatizar la forma de las construcciones. Los templos y palacios, desplantados sobre amplias plataformas y elevados basamentos, se distribuyen alrededor de plazas, originando así distintos conjuntos. La orientación de las construcciones obedece a la naturaleza del terreno y por su distribución aparecen de cara al río. La orientación física de los edificios de Yaxchilán coincide o se aproxima al punto de salida del sol en el solsticio de verano. Así pues, puede afirmarse que su orientación no es fortuita.[3]

> En términos generales, el estilo arquitectónico que define la región del Usumacinta recibió influencia del Petén y de Palenque. Su asimilación, enriquecida con desarrollos particulares, permitió crear una arquitectura caracterizada por contar con edificios de planta rectangular, sobre la que desplantan muros de gran volumen que delimitan una o más crujías de reducido espacio.[4]

Las construcciones, que a continuación se describen brevemente, pueden clasificarse dentro de los grandes rubros en que la arquitectura maya se ha catalogado: pirámides, templos, edificios (templos y palacios), plataformas y juegos de pelota, distribuidos en espacios abiertos denominados plazas y adornados con altares y estelas; finalmente los baños de vapor.[5]

[3] Caroline Tate, *Summer Solstice Ceremonies Performed by Bird Jaguar III of Yaxchilán, Chiapas, México*, pp. 808-809.
[4] INAH, *Guía oficial Yaxchilán*, p. 24.
[5] Andrews, *Mayas Cities*, citado por Laura Sotelo, *op. cit.*, p. 103.

Las pirámides (basamentos) son grandes núcleos macizos con rellenos de materiales como barro, lodo y piedras, recubiertos con mampostería; tienen uno o varios cuerpos escalonados que presentan cuando menos una escalinata orientada hacia la plaza. Ejemplos de pirámides en Yaxchilán son los edificios 18, 35 y 36.

Los edificios (templos) usados con fines ceremoniales o rituales, cuyo espacio interior es muy reducido debido al sistema de techado, con bóveda maya, tienen un solo cuarto largo o a veces varios pequeños. Generalmente carecen de decoración interior, aun cuando en Yaxchilán algunos poseen banquetas, sin embargo conservan restos de pinturas y albergan esculturas de piedra o relieves de estuco, además de dinteles hechos de piedra, que en buen número están tallados en relieve. A estas construcciones templos, que la mayoría de las veces coronan las pirámides, pertenecen los edificios 2, 3, 9, 10,11, 13, 17, 20, 21, 22, 24, 26, 33, 34, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 51, 54, 55, 71 y 72. De los anteriores se diferencian los edificios denominados palacios que tienen dos o más hileras paralelas de cuartos, una tras otra, a las cuales se puede entrar mediante una serie de vanos de acceso a lo largo de un solo lado. A este tipo corresponden en Yaxchilán las construcciones 7, 12, 16, 23, 25, 30 y 45, que tienen dos crujías paralelas. Mientras los edificios 1, 6 y el 19 presentan tres o más.

Las plataformas ceremoniales son estructuras bajas con escalinatas en uno o más de sus lados y están situadas en posiciones importantes en los espacios abiertos de las plazas; son versiones en pequeña escala de las enormes plazas o de las estructuras piramidales. Se ha sugerido que servían de base para las construcciones de material perecedero o que sobre estas plataformas se celebraban rituales. Ejemplos de estas construcciones son las estructuras 5, 8, 15, 63 y 64, y el conjunto de siete edificios marcados con el número 66.

Los edificios para el juego de pelota delimitan espacios abiertos que generalmente tienen la forma de una letra I; son construcciones paralelas a la calle donde se realizaba el juego y por lo general tienen una banqueta inclinada y un paramento vertical con marcadores adosados; se han encontrado dos edificios de juego de pelota en Yaxchilán, los números 14 y 67.

Los baños de vapor son otro tipo de construcción presente en Yaxchilán. En estos edificios se colocaban piedras en ascuas a las

que se arrojaba agua, para producir el vapor. Las estructuras 17 y 48 corresponden a este tipo; debido a su función, el vano de acceso es de reducidas dimensiones.

CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS, TÉCNICAS Y MATERIALES CONSTRUCTIVOS

No existe por el momento un estudio preciso enfocado al análisis de la técnica de manufactura y materiales. A continuación se dará un acercamiento al tema con base en la recopilación documental realizada para los fines de la presente investigación, tanto por la observación directa de los elementos como por analogía con otros sitios.

Sistema constructivo de las estructuras arquitectónicas

En el informe realizado por Gerónimo López de Llergo, en 1891, se reporta que:

> Es de notar que todas las explanadas, en parte excavadas en el cerro, en parte completadas con revestimientos de piedra labrada y sin cemento, y quizás rellenadas para aproximarse a figuras geométricas, revelan trabajos colosales, de acuerdo con la solidez de los edificios que aún resisten la destrucción combinada de la atmósfera y la vegetación. Es de suponer que también estas enormes piedras empleadas en sus edificios eran el producto de grandes excavaciones, con lo que al mismo tiempo que hacían una bella meseta, tenían el material suficiente para los edificios.[6]

La cita anterior sugiere cómo pudo haberse nivelado el terreno para el desplante de las estructuras y para la formación de extensiones planas —plazas—; por otra parte, evidencia que hubo un aprovechamiento de los accidentes naturales del terreno para construir los basamentos y finalmente los templos. Esto al parecer obedeció a la distribución y apreciación visual que se quiso lograr con la edificación de cada estructura.

[6] Roberto García Moll y Daniel Juárez Cossío, *Yaxchilán: antología de su descubrimiento y estudios*, p. 175.

El problema del drenaje posiblemente se resolvió utilizando las grandes áreas destinadas a plazas, como espacios en declive, donde la pendiente pudiera desembocar naturalmente en un punto de desfogue del agua que, quizá, para el caso de Yaxchilán habría sido el río. Los desniveles del terreno se salvaron mediante terrazas, que intercomunicaban los grupos arquitectónicos. Asimismo, para alcanzar la cima de algunos edificios se ascendía por amplias escalinatas.

Los edificios, en términos generales, se desplantaron sobre basamentos[7] que fueron levantados al aprovechar los niveles del terreno, por medio del apisonado y compactado de la tierra, empleando también materiales de relleno como cantos rodados, guijarros y tierra, terminando a veces con lajas de caliza. Es así que el basamento se construyó, como lo muestra el Edificio 18, con grandes núcleos macizos, y con rellenos de materiales como barro, lodo y piedras, recubiertos con mampostería; este caso presenta igualmente una escalinata orientada hacia la plaza.

Tomando como referencia los informes arqueológicos que existen sobre la zona de Yaxchilán, podemos generalizar que el sistema constructivo de las estructuras consiste en el empleo de bloques de piedra de diversos tamaños, labrados normalmente en sus seis caras, con un relleno también de piedra caliza sin labrar, mezclado con argamasa (*sascab* y cal). De los materiales que han sido rescatados durante las excavaciones arqueológicas, llama la atención el mortero empleado en ciertos edificios de la Pequeña Acrópolis, constituido de piedras de río de distintos tamaños, arena y cal. Este material se usó como relleno de los núcleos de la estructura. "Muchas construcciones presentan también un núcleo de piedra y arcilla (quizás *sascab*), sin embargo las excavaciones han mostrado que las estructuras 12, 25 y 26 carecen de ese núcleo."[8]

Se ha inferido que el banco de materiales lo constituyeron las canteras localizadas en la zona arqueológica; adicionalmente, durante el aplanado del terreno se extraía el material para las edificaciones.

[7] Algunos autores han empleado el término "cimiento", pero en sentido estricto éste no existe.

[8] Laura Sotelo, *op. cit.*, p. 77.

> Las fachadas de las construcciones presentan un patrón general: un pequeño zócalo de donde arranca el muro liso; el friso, comúnmente decorado con estuco y pintura, está delimitado por molduras; y, en la parte superior, la crestería. Los muros que se levantan hasta la altura del dintel, presentan juegos de luces y sombras producidas por los vanos, cuyo número frecuentemente da por resultado pórticos de tres entradas, En ocasiones, la silueta de estos vanos es compuesta, ya que aparecen reducidos en la parte superior. Sobre las paredes los antiguos arquitectos comenzaron la labor de techado: acercando piedras de manera progresiva hasta cerrar la cavidad, a esto se debe la característica forma de trapecio de los frisos, pues los paramentos exteriores siguen la inclinación de la bóveda. Las cresterías que coronaban los edificios están colocadas sobre la parte central. Aunque son caladas, su peso hizo necesario reforzar las bóvedas con contrafuertes en los edificios de una sola crujía. La decoración era principalmente exterior, las fachadas estaban recubiertas con estuco, y el friso y la crestería presentaban figuras en relieve, también de estuco. Además los dinteles que se colocaban como parte integral de las construcciones estaban a menudo labrados delicadamente. La pintura mural cubría los edificios, y en algunos de ellos es posible apreciar restos de los colores.[9]

Para el techado de la mayoría de los edificios se empleó el arco maya, también llamado arco falso o bóveda en saledizo, sistema que permitía cubrir espacios alargados y angostos, debido a que sobre los muros paralelos se colocaron piedras, que en hileras sucesivas se hacían sobresalir a ambos lados; la cavidad se cerraba finalmente con otra hilada de losas delgadas.

Las cresterías son también recursos ornamentales distintivos de las edificaciones mayas; en Yaxchilán son de diversos tamaños, en general son caladas y presentan restos de estuco. El hecho de reconstruir cresterías implicó reducir el espacio en el interior de las crujías al colocar contrafuertes, para sostener el peso adicional de estos paramentos. Se les clasifica dentro de la decoración externa integrada a los muros, que por su función se encuentra en el tipo atectónico.[10]

[9] *Ibidem*, pp. 78, 80.

[10] Se entiende por elementos tectónicos aquellos integrados a las estructuras arquitectónicas y por atectónicos los elementos exentos.

Estudio preliminar de los materiales constructivos y la técnica de manufactura de los relieves de argamasa y piedra labrada

Es de suma importancia para el restaurador conocer los materiales y la técnica de manufactura empleados en la construcción de los diversos elementos arqueológicos. Su análisis permite descubrir datos fundamentales, como huellas de herramienta y de uso, que el investigador podrá evaluar e interpretar con la finalidad de reconstruir al hombre y su obra en un momento histórico determinado. Pero, sobre todo, dicho conocimiento es indispensable al momento de dictaminar sobre el estado de conservación de los objetos, asimismo permite definir los tratamientos de intervención. De igual forma, la observación en el sitio ayuda a diferenciar los distintos daños encontrados en dinteles, estelas, relieves y pinturas, para identificar los procesos de alteración y relacionarlos con sus causas de origen.

Figura 1. Detalle que muestra un muro interior del Edificio 33, en el que se observa la técnica constructiva.

Argamasas

Los recubrimientos con mezcla de cal y arena (estuco) presentes en pisos, paredes y bóvedas, revistieron casi todas las superficies y pueden considerarse virtualmente como "la piel de la arquitectura" del sitio. Se puede pensar que estos recubrimientos tuvieron tanto una función estética como de protección para los materiales de construcción. Por sus características, un aplanado forma una superficie lisa y compacta, por ello la concentración de humedad que penetra al edificio se reduce. Los aplanados tienden a aislar y proteger los esqueletos de los edificios, conformados por bloques de piedra, rellenos y mampostería. Además de poseer una porosidad inferior a la de la piedra o a la de los morteros de junteo, provocan el cierre al paso de agua e impiden el deterioro. Aunado a esto, evitan que se desarrollen plantas de cualquier índole sobre las superficies, debido a que retienen poca humedad y constituyen un sustrato más compacto y duro.

Materiales de relleno y junteo

Un tipo de mezcla de junteo detectado con claridad en los edificios 19 y 33 es de color café rojizo y de apariencia burda. Posiblemente se trata de una composición a base de *sascab* y arena. De los materiales que han sido rescatados durante las excavaciones arqueológicas, llama la atención el mortero empleado en ciertos edificios de la Acrópolis oeste, constituido de cal, arena, y piedra de río de muy diversos tamaños.

Recubrimientos de paredes y pisos

Después de una observación detallada, se concluye que los aplanados están hechos a base de diversos morteros. En los edificios 6, 7, 19, 33 y 39 se identificó la existencia de varias capas sobrepuestas en número de hasta cuatro. Muy probablemente esta superposición se debiera al mantenimiento periódico.

En el caso específico de los edificios 19 y 33, la primera capa (la más antigua) es de color café oscuro; es posible que se trate de *sascab* y cal. Esto es presumible tanto por el color y textura porque se sabe que este mortero fue empleado como material de construcción en la mayoría de los sitios mayas. Dicho material constitutivo se encuentra muy disgregado, quizá debido a que los morteros no

contienen suficiente cal en su composición. Esta hipótesis se refuerza porque el color es bastante oscuro, lo que no sucedería si presentara mayor cantidad de cal. Las capas más duras y de color blanco con frecuencia se encuentran al exterior, porque en los aplanados claros la proporción de cal es elevada y la cristalización de las sales en superficie les confiere propiedades de dureza, compactación y resistencia. En general, no son muy numerosos los restos de color, salvo en algunos edificios en los que se observan aplanados de color rojo, como es el caso de los edificios 6 y 20.

Es importante mencionar que la última capa del aplanado interior del Edificio 39, presenta un peculiar color rosáceo, cuya razón a la fecha se desconoce. Además, en ciertas áreas hay pintura de color negro y se observan las huellas de la herramienta empleada, al parecer una especie de brocha. Un dato significativo es la presencia inusual, en las jambas, de un aplanado de color negro. Este edificio, por lo observado y registrado hasta el momento, es el único con dichas características y constituye un caso excepcional.

Relieves de estuco

En casi todos los edificios se encuentran evidencias de relieves de estuco, tanto al interior como al exterior, aunque en su mayoría se encuentran muy deteriorados. Así ocurre con los relieves de los edificios 6, 7, 21, 22, 33, 40 y 41.

En su mayoría la manufactura de los relieves estucados se reduce a cuatro procedimientos básicos. Uno de ellos consiste en colocar un armazón de piedras salientes sobre las que se modelaban las figuras con un mortero. La colocación de estas piedras, al parecer, se hacía al mismo tiempo que la construcción del edificio. Las piedras eran de distintos tamaños y se empotraban en los muros, ancladas quizá con una mezcla de cal y arena. El volumen que se quería producir se lograba casi siempre con la colocación de este armazón, como se aprecia en la escultura monumental del Edificio 33.

El recubrimiento de estuco era aplicado una vez conformada la armazón, y el grosor era muy distinto según la forma a modelar. Esto se puede ver claramente en la fachada principal del Edificio 33. Una variante de esta técnica consistía en dar un volumen homogéneo mediante la disposición de las piedras casi siempre en posición horizontal. Sobre dicho volumen se modelaba el relieve, ejemplo de

Figura 2. Detalle, personaje de estuco del Edificio 33. Fuente: L. Sotelo, *Yaxchilán*.

ello son los mascarones de los edificios 6 y 7. También se cree que se emplearon otras técnicas, como el uso de moldes para la realización de relieves en estuco. Puede ser el caso del glifo en el Edificio 23, ubicado en la primera crujía (uno de los pocos ejemplares que se conservan), y que presumiblemente era parte de una franja de glifos que adornaba el edificio. Se ha encontrado otro glifo similar en el exterior del Edificio 42. Sin embargo, la información arqueológica es escasa para generalizar y decir que estas franjas de estuco eran hechas a base de la técnica de moldeo.

Existen relieves de estuco de dimensiones más reducidas que no presentan armazón de piedra y cuyo volumen se lograba con la misma argamasa de estuco, por ejemplo, los relieves que se encuentran al exterior, en el segundo paramento del Edificio 20, o los ubicados en el muro sur al interior del Edificio 21, en los que los relieves están directamente sobre el aplanado del muro.

Pintura mural

Otro elemento decorativo fue la pintura mural, de la que lamentablemente quedan pocos restos. Cabe la aclaración de que es posible que la concepción que tuvieron los responsables de esta manifestación pictórica haya sido la de una obra perecedera, es decir, que la intención del "artista" haya sido únicamente plasmar lo que en ese momento tenía como objetivo, sin preocuparle su permanencia. Actualmente la mayor cantidad de restos de pintura mural se concentra en los edificios 40, 33, 23, 42 y 44. Los diseños son geométricos prácticamente en su totalidad, y sólo en algunos casos se representan figuras antropomorfas y fitomorfas. Un dato curioso es que al parecer las pinturas murales de Bonampak y la pintura mural del Edificio 40, son prácticamente contemporáneas (segunda mitad del siglo VIII), época en la que hubo contacto cultural entre ambos sitios.

En general, puede afirmarse que en Yaxchilán no había un buen conocimiento técnico para la realización de las pinturas murales, por lo que su permanencia se vio afectada *a posteriori*. Se puede decir que el grosor de los aplanados es sumamente irregular, ya que en algunas zonas la pintura está casi directamente sobre la piedra, y en otras áreas el mismo aplanado puede presentar un espesor de pocos milímetros o llegar a un centímetro. No se han realizado cortes estratigráficos que permitan determinar cuántas capas de aplanado y de pintura mural existen en cada edificio.

A la fecha no se cuenta con los análisis científicos que reporten cuál es la técnica pictórica empleada. Si bien con excepciones, como procedimiento recurrente, se puede observar que primero delineaban los contornos con color ocre rojizo y que posteriormente coloreaban las zonas así delimitadas. La paleta empleada por el pintor consistía en ocres, azul, rojo, negro y sus diversas combinaciones. Esto es evidente en los edificios 23, 40 y 44.

Existen trazos de dibujo que pudieran considerarse graffiti, correspondientes a la época prehispánica, los cuales se encuentran tanto en el Edificio 7, al exterior sobre el muro oeste, como en el Edificio 6, en lo que corresponde a la crestería del templo.

Piedra labrada

Como ya se ha mencionado, los distintos elementos de piedra del sitio son un libro abierto y su lectura ha permitido la interpretación de historiadores y epigrafistas, acercándonos gradualmente a la cultura que se desarrolló en Yaxchilán en su momento. Se sabe de antemano que si algo caracteriza al sitio es la alta calidad de los relieves tallados en piedra, debido a su refinamiento estilístico, técnico y plástico, además de la gran cantidad que de ellos encontramos en

Figura 3. Dintel 25. Fuente: L. Sotelo, *Yaxchilán*.

el sitio. A esto obedece que a continuación se desarrolle este punto de una manera más amplia.

Yaxchilán cuenta con múltiples elementos labrados en piedra: dinteles, estelas, altares, marcadores, escaleras, esculturas de bulto y tronos. Hasta 1990 se habían encontrado 59 dinteles, 31 estelas, 15 altares, cinco escaleras jeroglíficas, cinco marcadores de juego de pelota, dos tronos, tres esculturas de bulto, una estalactita esgrafiada y varios fragmentos indeterminados, además de algunas lápidas que ahora se ubican en museos extranjeros o en colecciones privadas y que no están integradas a la nomenclatura general de las piezas del sitio.

Una de las características peculiares de esta cultura es que se integró a la arquitectura. Como ejemplo tenemos los dinteles que son por lo general bloques monolíticos que se colocaban en la parte superior de los vanos de acceso a los edificios. El cerramiento o dintel no sólo limita el vano en la parte superior, sino que igualmente determina la conclusión del nivel de coronamiento de los muros para dar al desplante de las bóvedas; por su función, tiene un trabajo estructural como punto de apoyo en la construcción del edificio. Otro ejemplo son algunas escalinatas en las que se labraron textos y figuras, a veces en la huella y con mayor frecuencia en los peraltes. Se sabe que también hubo dinteles de madera, por ejemplo en el Edificio 6, lamentablemente estos ya no existen. Solamente quedaron vestigios de ellos. También se desconoce si estaban labrados, aunque es posible pensar que esto es factible, ya que en otros sitios mayas como Tikal o Dzibanché hay ejemplares bellísimos de dinteles en madera de chicozapote finamente labrados.

Asociadas a la arquitectura maya se encuentran otros tipos de piezas esculpidas: las estelas, lápidas monolíticas colocadas en posición vertical, generalmente labradas en varias de sus caras con figuras humanas y textos jeroglíficos; los altares, que con frecuencia aparecen junto a las estelas, son también piezas monolíticas muchas de ellas de forma cilíndrica. Estelas y altares se han clasificado como mobiliario urbano; ambos se ubican en puntos estratégicos de los espacios abiertos; es común que delimiten el sitio central de una plaza o que se asocien visualmente con otras estructuras; los marcadores son piezas que se hallaron en las estructuras de juego de pelota y también se colocaban en espacios abiertos.

La piedra empleada en todos los casos es la caliza, existente en la zona con distintas modalidades: materia prima (material de relleno), usada en las edificaciones; bloques para mampostería, y objetos manufacturados o procesados. Ejemplo de esto último son los elementos escultóricos como las estelas o los dinteles, o bien los artefactos de uso común (pulidores, machacadores, cinceles de piedra, etcétera) y la cal apagada, material sumamente importante para las argamasas empleadas en todas las épocas constructivas de edificación del sitio.

No es fortuito que existan en Yaxchilán, y en otros sitios mayas, ejemplares excepcionales tallados en piedra. La piedra caliza ofrece una gran ventaja, pues su conformación física y su relativa duración facilitaron el trabajo de labrado; propiedades que supo explotar hábilmente el artífice maya.

Es muy importante señalar que para la elaboración de las piezas en piedra, seguramente, se hacía una marcada selección de la materia prima. No todas las rocas calizas presentan iguales propiedades físicas, ya que difieren en color, dureza, densidad, porosidad y textura. Pues es sabido que si bien el "calcio es el elemento mineralógico, predominante, las variantes son determinadas por el contenido de impurezas y el patrón cristalino, lo que le confiere características específicas a cada una de ellas".[11] La elección del tipo de caliza muy probablemente se determinó por la función a la que estaría sujeta. No es lo mismo un dintel —que tiene que soportar un determinado peso, y que en un cierto momento cubre una función estructural como elemento tectónico—, a un altar o una estela —que son monumentos conmemorativos y atectónicos. Es así que, al parecer, esta selección estaba condicionada por las exigencias mismas del trabajo y la función final a la que serían sometidos los objetos.

Con base en los análisis petrográficos[12] efectuados a partir de algunas muestras de los monumentos escultóricos de Yaxchilán, se puede establecer que fueron cinco los tipos de caliza empleados: dolomítica, micrítica, dismicrítica, travertino y calcarenita. La mayoría de las estelas y dinteles fue realizada con la caliza dolomítica.

[11] Luciano Cedillo *et al.*, *Informe de Palenque*, 1991, p. 30.

[12] Los análisis petrográficos fueron realizados por el Departamento de Prehistoria del INAH.

No cabe duda de que en Yaxchilán el contexto de aprovisionamiento[13] de materia prima era muy accesible: algunas canteras han sido ya localizadas en la zona. Además, es evidente la extracción del material de cavernas, por la existencia de las estalactitas esgrafiadas que se encuentran actualmente en el sitio. El material también pudo haber sido extraído de los afloramientos de la roca caliza que conforman el terreno de la región.

Actualmente es muy escasa la información arqueológica respecto a las áreas de actividad relacionadas con la talla de piedra, los instrumentos de trabajo empleados, y el proceso de trabajo en general; sin embargo, éste se puede recrear de forma hipotética tomando como base diversas fuentes escritas que permiten acercarnos al tema.

En un inicio se realizaba la extracción del material de yacimientos naturales, sea de la caverna o del banco de material más cercano. El primer paso sería el desmonte del punto de obtención de la piedra. El segundo paso, el corte de la piedra de acuerdo con la figura y el tamaño de la pieza que se deseaba realizar, a fin de sacar el mayor provecho del material. Posiblemente los lapidarios dependían de los dibujantes que ejecutaban sobre papel, piel, madera, piedra u otro material el trazo o bosquejo del tema. Pero eran los primeros quienes ajustaban el diseño. También es factible que el trabajo se haya basado en la práctica de otras piezas ya realizadas. Aun existe la posibilidad de que los oficios de lapidario y de dibujante, parte de un solo linaje, fueran ejercidos por la misma persona. Un tercer paso sería la separación de los bloques y su traslado. Se presume que algunos elementos escultóricos fueron trabajados en el lugar de la extracción del material; esto no ocurría con las estelas más pesadas, pues lo más seguro es que se trabajaran *in situ*, para evitar el riesgo de algún accidente al momento de su movilización (mismo que podría ocurrir con la pieza ya tallada).

Es presumible que la técnica utilizada para el trabajo de la piedra caliza durante estas etapas preliminares fuera la percusión, ya sea para obtener el bloque requerido o para eliminar sobrantes de material. Acción efectuada con un instrumento de dureza mayor

[13] *Cfr.* Linda Manzanilla y Luis Barba, *La arqueología: una visión científica del pasado del hombre,* p. 59.

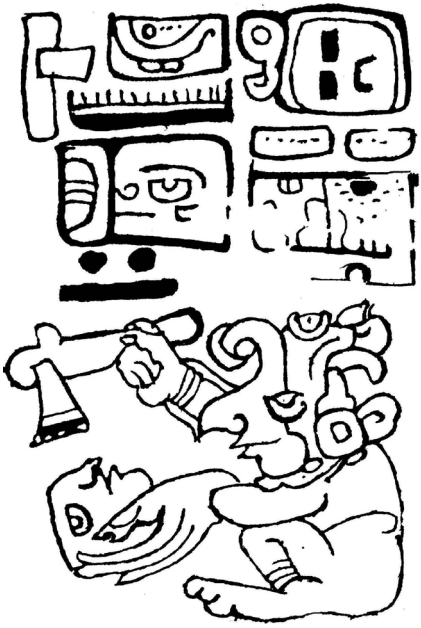


Figura 4. Códex Tro Cortesanius.

que el material en proceso.[14] Las herramientas que probablemente se emplearon fueron percutores: hachas y martillos de piedra.

El procedimiento de trabajo se continuaba con el corte. Esta técnica se utilizaba para obtener cortes lineales, por incisión con una punta fina y de dureza mayor que el material a cortar,[15] con el propósito de separar el fragmento, remover porciones sobrantes, marcar acanaladuras y ranuras finas. Otras aplicaciones eran la representación de rasgos faciales a base de líneas y al diseño de líneas rectas en general, así como el bajorrelieve. Es así que se hacían cortes delineando las figuras a tallar, se excavaba la piedra cortando lascas, buscando el efecto del alto o bajo relieve.

María Elena Ruiz, en su texto "Observaciones sobre canteras en el Petén, Guatemala", afirma que para realizar la talla de bloques pequeños durante la época prehispánica, quizá se trabajara con

[14] Lorena Mirambell, *Técnicas lapidarias prehispánicas,* p. 98.
[15] *Idem.*

cuerdas o bejucos, más algún abrasivo. El corte se lograba por desgaste, mediante la abrasión por aferramiento (movimiento de vaivén longitudinal); se describen dos variantes: *a)* corte con cordel, cuando las herramientas utilizadas eran tiras de otate, cordeles de fibras vegetales o animales; *b)* corte con cuñas o tabletas de madera, arenisca o pizarras muy delgadas. En ambos casos se empleaban abrasivos gruesos (posiblemente arena de cuarzo o jade triturado) humedecidos (lubricados), que eran los que realmente realizaban el corte al ser puestos en movimiento por los implementos citados. Una técnica similar se empleaba para producir perforaciones mediante cañas y otros objetos cilíndricos a manera de "molinillo", sobre los materiales abrasivos.[16]

En cuanto a la incisión, se realizaba con un instrumento puntiagudo (tipo buril) de piedra dura, posiblemente cuarzo, y sin la intervención de abrasivos. Con ello se producían líneas estrechas con bordes y depresiones irregulares; es un procedimiento característico de las industrias tempranas empleado por los mayas en el Clásico temprano; ejemplo de esta técnica es el Dintel 23, ubicado en un vano del Edificio 23.

En general se puede decir que se efectuaban indistintamente tres procedimientos: la abrasión, el pulido o el bruñido. De acuerdo con Lorena Mirambell, son tres fases en el mismo proceso de desgaste, donde la intensidad de cada una de ellas es diferente, así como los implementos utilizados para tales fines. Por medio de la abrasión se le daba forma al objeto, empleando herramientas de piedra dura y abrasivos gruesos, como arena de cuarzo o jadeita pulverizada. El pulido consistía en una abrasión mucho más fina y su finalidad era darle un buen acabado a la pieza. Como herramientas se han mencionado pulidores de madera, caña maciza o timbales o abrasivos muy finos.[17]

Se puede concluir, con base en las referencias citadas con anterioridad, que las técnicas aplicadas en la manufactura de la piedra fueron la percusión y el desgaste, empleando indistintamente implementos de piedra, madera, fibras, etcétera. Esta información coincide:

[16] Linda Manzanilla (ed.), *Unidades habitacionales mesoamericanas y sus áreas de actividad,* p. 92.

[17] Lorena Mirambell, *op. cit.,* p. 98.

con relatos del siglo XVI, los cuales no son muy detallados, pero indican que los indígenas se valieron de piedras duras y fibras de otate ricas en sílica para trabajar las piedras más blandas, parece ser que esta técnica se empleó en horizontes muy antiguos, para el corte, foliación, perforación y pulimento de las piedras. En época posterior se emplearon limpiadores y pulidores de madera, los abrasivos siguieron siendo arenas y polvos de sílice, cuarzo y jade, que molidos abrillantaban y desbastaban las piedras…[18]

Uno de los pocos estudios estilísticos de los monumentos artísticos de Yaxchilán, se debe a la historiadora Beatriz de la Fuente. Según la autora se aprecian dos formas esenciales en la escultura. Este trabajo es pionero en su propósito de establecer una tipología que atienda a los elementos formales y de manufactura, sin descuidar una propuesta de periodización de carácter histórico.

Una de ellas [formas de relieve], quizá la de origen más temprano… se caracteriza porque las figuras profundamente recortadas se desprenden

Figura 5. Dintel 24.
Fuente: L. Sotelo, *Yaxchilán.*

[18] Catalina Lazcano R., *La tecnología en las sociedades tradicionales,* p. 32.

> en un grado de mayor proyección del plano posterior que las limita. Los detalles inscritos dentro del motivo principal se resuelven por el grabado. Siendo un relieve sin modulación produce una fuerte tensión por el límite que le imponen los planos anterior y posterior y que definen el ámbito espacial. Crea a la vez un contraste lumínico que contribuye a una mayor plasticidad de las figuras. A esta modalidad puede llamársele escuela escultórica... La otra forma de relieve es mucho menos proyectada, el valor sobresaliente es la línea sinuosa y continua que produce un efecto de poca claridad e indiferencia en los detalles del atavío. Se evita la arista pronunciada y la tensión entre los dos planos; el relieve se resuelve por leves proyecciones que descienden gradualmente. Dada la relevancia de sus cualidades pictóricas podemos designarla escuela pictórica.[19]

Las esculturas generalmente se recubrían con el estuco que recibía la capa pictórica. Se puede observar actualmente dicho recubrimiento en la Estela 11, sobre todo en su parte inferior, en la zona con glifos donde el estuco está pintado de color rojo. Algunos

Figura 6. Dintel 32. Fuente: L. Sotelo, *Yaxchilán.*

[19] Beatriz de la Fuente, *Las estructuras de Yaxchilán en el museo de Antropología,* p. 7.

elementos de piedra, como los pequeños altares, presentan restos de pigmentos casi siempre de color rojo. A veces el pigmento no está adherido al sustrato y probablemente sólo fue depositado superficialmente para ofrendarlo.

Por otra parte, los dinteles 1, 2 y 3 (pertenecientes al Edificio 33) son los que conservan mayores porciones de pigmento en la superficie y también una amplia gama cromática. Al parecer se da una asociación en cuanto a la elección del pigmento y el motivo coloreado en una especie de código simbólico. Así, Maler, en su descripción de dichos dinteles menciona que:

> el borde del dintel es color azul oscuro; los glifos en rojo brillante; el fondo en rojo oscuro; la piel de los personajes en una calidad de rojo brillante; todos los ornamentos y volutas de los ropajes y los tocados, alternativamente en verde y en rojo; las bandas del tocado del sacerdote, en verde y las plumas invariablemente en verde.[20]

A falta de fuentes equivalentes para el área maya, y guardando las debidas proporciones, se pueden extrapolar a ésta las referencias de fray Bernardino de Sahagún:

> El cantero tiene fuerzas y es recio, ligero y diestro en labrar y aderezar cualquier piedra. El buen cantero es buen oficial, entendido y hábil en labrar la piedra, en desbastar, esquinar, y hender con la cuña, hacer arcos, esculpir y grabar la piedra artificiosamente, también es su oficio trazar una casa, hacer buenos cimientos y poner esquinas y hacer portadas y ventanas bien hechas y poner tabiques en su lugar. El mal cantero es flojo, labra mal y en el hacer de las paredes no las fragua, hácelas torcidas y acostadas a una parte y corvadas…[21]

Aunque en esta cita se hace referencia a la tradición artesanal del Valle de México, sobre todo a los trabajos en cantera de manufactura indígena, y existe una diferencia cronológica evidente con el Clásico maya, bien puede afirmarse que las habilidades técnicas y artesanales perduraron más allá de la Conquista.

[20] Roberto García Moll y Daniel Juárez, *op. cit.*, p. 121.

[21] Fray Bernardino de Sahagún, *Historia general de las cosas de la Nueva España*, p. 554.

Relación de las intervenciones en el sitio

Se podrían aplicar al caso de Yaxchilán las preguntas que, en otro contexto, formula Agusto Molina: "quiero saber quién descubrió estos monumentos, cómo y cuándo; y ¿qué se pensó de ello?"[1] porque son un punto de partida para conocer el sitio y remiten directamente a su historia, la cual se conforma de una larga crónica de testimonios que revelan el interés permanente por el sitio y nos ofrecen un acervo historiográfico de invaluable apoyo para responder a las interrogantes.

PRIMERAS EXPLORACIONES

Para esta breve exposición se retomó la tesis de doctorado del historiador-epigrafista Mathews.[2] De acuerdo con Morley el crédito del descubrimiento de Yaxchilán pertenece al maestro de campo Jacobo de Alcaya (1696). Su travesía fue reportada por Villagutierre Soto-Mayor (1701). Sin embargo, según Meter Lawrence Mathews, muy probablemente las ruinas que Alcaya encontró fueron las de Altar de Sacrificios, y no Yaxchilán.

La primera referencia conocida en el ámbito de la cultura occidental sobre la zona de Yaxchilán es la de Juan Galindo (1832) en su obra *Description of the River Usumacinta, in Guatemala*, publicada

[1] Augusto Molina Montes, "La historiografía de Xochicalco", *Cuaderno de Arquitectura Mesoamericana*, núm. 15, p. 33.
[2] Peter Mathews, "The Sculpture of Yaxchilán", p. 13.

en 1833, que proporciona una descripción sumamente vaga del sitio.[3]

Es probable que los madereros conocieran la zona de Yaxchilán alrededor de 1860, cuando se da la concesión de la zona para su explotación maderera a compañías particulares. Se conocen las referencias al sitio del maderero Rito de Zetina, quien nombra a las ruinas como Menché (1871-1872). El sitio fue visitado por distintas personalidades, como José Luis Valey, quien describe someramente el sitio hacia 1873.

Maler escribe que la primera vez que tuvo conocimiento de Yaxchilán fue en Palenque, en 1877, por medio del viajero suizo Gustavo Benouilli, quien iba camino a Tikal (de donde removió varios dinteles de madera). Benouilli murió en su viaje de regreso a Suiza y sus notas se extraviaron. En1881, Edwin Rockstroh, profesor del Colegio Nacional en la Ciudad de Guatemala, visitó la región del Usumacinta durante la disputa fronteriza entre Guatemala y México. El profesor escribió un reporte de su visita. Cabe aquí mencionar que él también trata de aligerar el peso del Dintel 24, en un infructuoso intento de llevárselo.

En 1882, Alfred P. Maudslay dio a conocer la existencia del sitio arqueológico de Yaxchilán, a partir de la información del profesor Edwin Rockstroh, para llegar a las ruinas conocidas con el nombre de Menché Tinamit, cuyo significado podría traducirse como "la ciudad de la selva joven". Maudslay estudió varios dinteles: 1, 2, 3, 13, 14, 15, 16, 17, 24, 25, 26, 30, 35, 37, 41, 42, 43, 45, 56 y la Estela 5. También al parecer se interesó en los dinteles 29, 31, 44 y 46, así como otras estelas de las cuales no hace mención especial en su reporte. Removió algunos dinteles autorizado por el gobierno de Guatemala.

Désiré Charnay arribó dos días después que Maudslay. El primero se enteró de la existencia de "una ciudad perdida" debido a las referencias proporcionadas por el jefe político de Tenosique, Tabasco, de apellido Suárez. Al sitio le llamó, en honor de su patrocinador, Ciudad Lorillard. Carl Sapper, geólogo alemán, visitó Yaxchilán en 1891, durante sus viajes a Centro América. Publicó una breve descripción de las ruinas.

[3] Roberto García Moll y Daniel Juárez, *op. cit.*, introducción.

En 1891, el ingeniero mexicano Gerónimo López de Llergo fue enviado a la región del Usumacinta por el gobierno mexicano, para hacer algunas investigaciones sobre el deslinde fronterizo de México con Guatemala. Como topógrafo realizó un excelente plano de la parte central del sitio, además de apuntar varias observaciones que publicó hasta 1925. En 1895, Teobert Maler (de ascendencia alemana, nacido en Roma y nacionalizado austriaco) realizó la primera inspección del sitio. Inició su viaje en Tenosique siguiendo el curso del Usumacinta, río arriba. Fue él quien designó a este sitio como Yaxchilán. Después realizó dos visitas más: en 1897, con una estancia de dos meses, y en 1900 cuando permaneció aproximadamente tres meses.

A lo largo del siglo XX continuaron las visitas al sitio. Alfred M. Tozzer recorrió rápidamente la zona de Yaxchilán en 1905. Para 1914, Morley estuvo por primera vez en el sitio junto con el estudioso Herbert J. Spinden. La información que se tiene sobre este viaje es dada a conocer hasta después de 1931, cuando Morley regresa de su segundo viaje a Yaxchilán. Entre 1914 y 1928, no se tiene conocimiento de ningún viajero o explorador. En 1928, Frans Blom visitó el sitio y consiguió identificar la Estructura 14 como el juego de pelota.

El ingeniero Agustín García fue enviado en 1931 como representante de la Dirección de Monumentos Prehispánicos. Inspeccionó el sitio y, a partir de esa fecha, la familia Cruz se encargará de su custodia. En ese mismo año miembros de la Expedición a Yaxchilán del Instituto Carnegie de Washington, entre ellos Sylvanus G. Morley, Kart Ruppert, F. K. Rhoads y John Bolles, realizaron una descripción detallada de los monumentos escultóricos con motivo de la preparación de la obra monumental *The Inscriptions of Petén* (1937-1938). La tarea del levantamiento topográfico quedó a cargo de Bolles. Esta expedición también dio como resultado el descubrimiento de varias estelas y altares, de ocho dinteles (números 47-54), así como de los cinco escalones de la Estructura 44 (Escalera jeroglífica 3).

Linton Satterwaite realizó una expedición entre 1934-1935, que le permitió comparar los edificios de Yaxchilán con los de Piedras Negras, en un intento por establecer correspondencias en los sistemas constructivos y relacionarlos con la cronología de ambos sitios. Descubrió los dinteles 57 y 58 de la Estructura 54, y el Dintel 59 de

la Estructura 24. Para finalizar, se puede mencionar la estancia en Yaxchilán de Merle Greene Robertson en la década de los sesenta y principios de los setenta. Greene pasó varias temporadas realizando *rubbings* de la mayoría de los monumentos de Yaxchilán, los cuales se encuentran actualmente en la Universidad de Tulane en la biblioteca de Latino América. Entre 1970 y 1980, Ian Graham realizó una serie de trabajos en el sitio, como la protección provisional de algunos monumentos escultóricos y un extraordinario registro documental, fotográfico y gráfico de los mismos, recogidos en el *Corpus of Maya Hieroglyphic Inscriptions.* Debido a la trascendencia de las intervenciones y de los estudios que se llevaron a cabo en el sitio, a continuación se hace una referencia detallada de algunos de los exploradores antes mencionados.[4]

Alfred Percival Maudslay

Fue el primer especialista en visitar el sitio. Sus trabajos documentales, dibujos y fotografías son de una gran calidad y por eso se le considera uno de los precursores de la arqueología moderna. En su breve estancia realizó un rudimentario plano de la distribución de los principales edificios y de sus monumentos escultóricos y los clasifica alfabéticamente. "Probablemente Maudslay aprendió de Charnay la técnica de modelado, y la pone en práctica desde su primer viaje a Yaxchilán y en trabajos posteriores".[5]

Al parecer el método empleado por los viajeros para obtener moldes de los dinteles fue el de Lotin de Lavalle que consiste en colocar capas de papel húmedo sobre la superficie, presionarla y mantenerlas en su lugar mediante un bastidor de madera. Después, es necesario prender un ligero fuego bajo la puerta, para secar el molde húmedo, de unos dos cm de grueso. El calor del fuego nunca debe ser excesivo pues el marco y el molde podrían arder. Se supone que no daña la escultura, ya que está protegida por la espesa capa de papel húmedo. Se deja el fuego aproximadamente medio día, se quita el molde de papel ya seco y se extingue el fuego. Una vez apagado se quita con mucho cuidado el marco y se separa el molde de papel.

[4] Referencias tomadas a partir de Roberto García Moll y Daniel Juárez Cossío, *Yaxchilán: antología de su descubrimiento y estudios.*

[5] *Ibidem.*, p. 12.

Durante su visita a Yaxchilán, en marzo de 1882, decidió trasladar al Museo Británico el dintel 24 del Edificio 23, previamente aligerado mediante el corte de una sección sin relieve. De sus apuntes personales se transcribe lo siguiente:

> En uno de los edificios medio derruidos localizamos un bello dintel en relieve, que cayó de su lugar y se encontraba descansando boca abajo al lado de la puerta de acceso. Decidí llevarme a casa este excelente ejemplar de arte maya [corresponde al dintel 24, que actualmente se encuentra en el Museo Británico] y en ese mismo momento puse a mis hombres a trabajar para reducir el peso de la piedra, que debía rebasar la media tonelada. Cortaron los extremos sin decoración y redujeron su espesor. No fue tarea fácil, puesto que no llegamos provistos de herramientas para semejante labor…
>
> De regreso con mi expedición, de Paso Real, el dintel fue transportado por indios a Sacluc, donde compré una sierra a uno de los madereros y nuevamente pude reducir ligeramente su peso. Desde Sacluc fue acarreado, cruzando la sabana desde las inmediaciones de Flores, en un sólido carro tirado por bueyes, el único vehículo rodante que existía en la provincia del Petén; después lo colgamos en una polea fuerte y lo llevaron 16 mozos indios a través de la selva, hasta la aldea fronteriza de El Cayo, en donde nuevamente fue embarcado en el fondo de una canoa, enviándose río abajo hasta Belice. Ahora se encuentra en Bloomsbury, en el Museo Británico."[6]

En 1883, los asistentes de Maudslay, entre ellos Gorgonio López, removieron los dinteles 15, 16 y 17 del Edificio 21; el 25 del Edificio 23, y el 35 de la Estructura 12. En 1887 Gorgonio López regresa a Yaxchilán para separar el dintel 41 del Edificio 42 y el 56 del Edificio 11. Éste se envía por error al Museum für Völkerkunde en Berlín. Afortunadamente, y más allá del infortunio que significa su remoción del sitio de Yaxchilán, existe una copia en el Museo Británico, ya que el original se perdió durante la Segunda Guerra Mundial.

Teobert Maler

Entre 1897 y 1911, Teobert Maler realizó varias expediciones propiamente científicas a los sitios arqueológicos de la cultura maya. Estos trabajos fueron patrocinados por el Museo Peabody de la Universidad de Harvard, gracias a las gestiones del *Duque de Loubat*,

[6] *Idem.*

quien ya conocía los trabajos previos de Maler en la Península de Yucatán. Los resultados de los trabajos realizados se publicaron en la serie *Memorias del Museo Peabody*, como monografías con amplios textos descriptivos de cada sitio, planos, dibujos arquitectónicos y fotografías. El trabajo particular sobre Yaxchilán se publicó como *Researches in the Central Portion of the Usumacinta Valley* (1903) y corresponde a las tres visitas de inspección que realizó: la primera en agosto de 1895, la segunda en julio y agosto de 1897 y la tercera en 1900, de enero a marzo.

Maler denomina al sitio como Yaxchilán, apelativo que adopta del arroyo cercano que desemboca en el Usumacinta, Asimismo, fue el primero en descubrir los edificios 37, 38, 39, 40 y 41 y algunos otros monumentos.

A él se debe también la monografía más completa y sistemática elaborada sobre este sitio, que continúa vigente en la nomenclatura de edificios y monumentos, así como dinteles, altares y estelas.

Su texto es esencialmente descriptivo; ocupan un segundo plano las anécdotas. También es relevante la introducción de carácter histórico, de

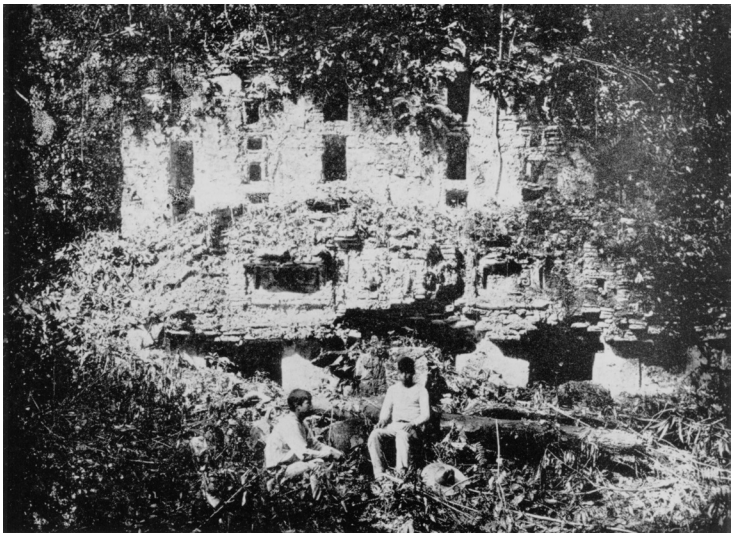


Figura 1. Edificio 6, fotografía de Teobert Maler. Fuente: I. Marquina, *Arquitectura prehispánica.*

CUADRO 1
CRONOLOGÍA DE EXPLORADORES Y ESTUDIOSOS
CON ESTANCIA EN EL SITIO DE YAXCHILÁN

Año de estancia	*Nombre*
1832	Juan Galindo
1873	José Luis Valay
1871 o 1872	Rito Zetina
1877	Gustave Bernoulli
1881	Edwin Rockstroh
1882	Alfred P. Maudslay
1882	Désiré Charnay
1891	Carl Sapper
1891	Gerónimo López de Llergo
1895-1897-1900	Teobert Maler
1905	Alfred M. Tozzer
1914	Sylvanus G. Morley y Herbert J. Spinden
1928	Frans Blom
1931	Agustín García
1931	John Bolles, Karl Ruppert, S. Morley
1934-1935	Linton Satterthwaite
1960-1970	Merle Greene Robertson
1970-1980	Ian Graham

lo que hasta entonces se conocía del lugar y sus posibles descubridores, tratando de relacionarlos con las diferentes expediciones del siglo XVII contra los lacandones.[7]

INTERVENCIONES ARQUEOLÓGICAS

En la década de los setenta empezó el estudio sistemático del sitio por parte del Instituto Nacional de Antropología e Historia, con la conciencia de la urgente necesidad de preservar y estudiar un sitio de la importancia y magnitud de Yaxchilán. En 1972, se inició la creación de la infraestructura necesaria para el desarrollo del

[7] *Idem.*

Proyecto Yaxchilán y en 1973, se concretó con un programa a largo plazo y dos objetivos principales y prioritarios en la política general del INAH: la necesidad de conservación y de presentación de un sitio monumental, y la investigación sistemática para aproximarse a la totalidad socioeconómica y cultural de Yaxchilán, a través de la elaboración de un cuerpo documental con el que se pudiera interpretar el desarrollo y caída del Clásico en las tierras bajas (Petén-selva lacandona).[8] Dichos objetivos deberían cubrir los siguientes aspectos:

a) Evitar la degradación que el sitio venía sufriendo por falta de trabajos preventivos, en particular en el caso de las estructuras arquitectónicas, cuya principal causa de deterioro es la vegetación propia de la selva tropical que ha enraizado y crecido sobre las mismas o en los monumentos escultóricos.

b) Proteger los monumentos escultóricos para evitar la acción directa de la lluvia sobre ellos.

c) cuidar la vegetación inherente al sitio, no sólo como parte de un proceso histórico, sino también como la única forma de coadyuvar a la conservación integral del sitio.

d) Promover la investigación que permitiera, inicialmente, el conocimiento del sitio a través de la formación y caracterización de secuencias culturales para que, en una segunda fase, se arrojara luz acerca del desarrollo y caída del Clásico en las tierras bajas, desde la perspectiva focal de un sitio como Yaxchilán.[9]

Las ciento veinte estructuras arquitectónicas que componen el centro nuclear del sitio, se clasificaron inicialmente en dos grandes grupos: *1)* de acuerdo con su estado de conservación y *2)* en relación con las posibilidades de mayor deterioro. El primer grupo se conformó con aquellas estructuras que mantenían una situación crítica en cuanto a su estabilidad, contabilizándose aproximadamente cincuenta estructuras. Dentro del segundo grupo se encuentran aquellas estructuras que han logrado un estado de equilibrio, sin que exista un riesgo inminente de pérdida de elementos o se comprometa la información arqueológica.

[8] Roberto García Moll y Daniel Juárez, *op. cit.*, 1986, p. 8.

[9] Roberto García Moll, "Yaxchilán, Chiapas. Una alternativa en la conservación de monumentos", p. 54.

En cuanto a los monumentos escultóricos, ya desde 1970, Ian Graham había iniciado el techado de varios de ellos, acción que se reforzó con la reintegración de dinteles para lograr su protección. En este punto, se debe señalar que estelas, escalones y altares no podrán ser protegidos *in situ* sin la colocación de techos de protección. Por ello se contempla, como alternativa de preservación, la reproducción y sustitución de estos elementos, y cuyos originales pasarán al museo de sitio.

Por otra parte, el proyecto se inició con una gran ventaja: la inexistencia de intervenciones previas, lo que permitía establecer desde un principio dos criterios fundamentales que normarían las intervenciones futuras en el sitio, a saber:

a) Se descartaba toda intervención arquitectónica orientada hacia la reconstrucción, para realizar única y exclusivamente la consolidación de los elementos presentes.

b) La vegetación del entorno se encontraba prácticamente intacta, por lo que se decidió conservarla, sólo se retirarían los árboles grandes que ponían en peligro la estabilidad de los edificios, asimismo se eliminaría el monte bajo de los espacios arquitectónicos, como plazas y terrazas, argumentando que tanto en la plaza como en los edificios y monumentos se lograba una ventilación más adecuada; por otra parte, al no suprimir todos los árboles, no existía la posibilidad de una insolación excesiva que provocará cambios bruscos microclimáticos.

Como ya se ha mencionado, en 1972 dieron comienzo los trabajos de campo en la zona zrqueológica de Yaxchilán, ininterrumpidamente hasta 1985. Durante este periodo se efectuaron once temporadas de campo, cuya duración total aproximada fue de treinta meses de exploración arqueológica en el sitio. En el transcurso de éstas, se logró integrar diversos aspectos: por una parte, la exploración y consolidación de 25 estructuras y, paralelamente a lo anterior, la protección y restauración de diversos monumentos escultóricos, integrados en su mayoría a los edificios antes mencionados. La conservación del entorno físico contempló la conservación de la flora y de la fauna.

Por último, se cubrió parcialmente el aspecto fundamental del proyecto: la investigación arqueológica. Cabe mencionar que se incrementó la infraestructura para el desarrollo del proyecto con

la adquisición de equipo mayor y la construcción del campamento. Asimismo, se desarrollaron acciones de mantenimiento, como intervenciones en varios edificios en términos de consolidación de juntas y retiro de vegetación, por citar sólo algunas.

Después de un receso de casi cuatro años, se reiniciaron los trabajos arqueológicos *in situ* en 1989. Posteriormente, se tuvieron dos temporadas más en 1990 y 1991, en total 16 meses en campo, aproximadamente. En dichas temporadas los trabajos arqueológicos se enfocaron a la exploración, excavación y consolidación de la zona conocida como la Pequeña Acrópolis. De la misma manera, se continuaron las acciones ya antes señaladas: protección de flora y fauna, la investigación, e incremento de la infraestructura de Yaxchilán, etcétera.

Durante estas últimas temporadas se incorporó el Programa de conservación para la zona, relizado por personal de restauración del INAH.

A continuación se ejemplifican algunas de las acciones desarrolladas en el sitio de Yaxchilán, mediante el registro de tareas y observaciones de cada estructura y de cada elemento escultórico en un expediente particular correspondiente. La siguiente información procede de los informes y textos realizados por los arqueólogos Roberto García Moll, Daniel Juárez Cossío y Mario Pérez Campa.

Como primer paso, al comenzar los trabajos en un edificio, se retiraba la vegetación que afectaba directamente al monumento, así como la de su entorno inmediato. A partir de este momento se iniciaba la consolidación de los elementos arquitectónicos visibles, para evitar que durante el proceso de retiro de escombro —producto de la destrucción y degradación del edificio mismo— no ocurriera ningún desprendimiento que pusiera en peligro su estabilidad. Dentro de las diez primeras temporadas de campo se intervinieron prácticamente 26 edificios, agrupados, según señala el arqueólogo Roberto García Moll,[10] en tres conjuntos mayores.

En el primer conjunto se incluyen cuatro casos (edificios 6, 19, 30 y 33) en los que se han reintegrado elementos de tipo estructural para garantizar la estabilidad de los elementos presentes. En

[10] García Moll, Roberto, "Yaxchilán, Chiapas. Una alternativa…", p. 59.

el Edificio 6, además de retirar un árbol de más de 25 m de altura que se encontraba sobre la crestería, fue necesario consolidar todos los elementos visibles y proceder a la restitución de los dinteles de madera colocando nuevas piezas del mismo material en los vanos y marcándolas con la fecha 1976. Al interior y sobre los dinteles de madera, se creó un refuerzo de concreto y varilla, que recibe toda la carga, de tal manera que si en el futuro los dinteles también desaparecen, la nueva estructura interior permitirá garantizar la estabilidad de las bóvedas, cancelando la posibilidad de que el resto de la estructura se derrumbe.[11]

El segundo caso en este conjunto es el Edificio 19, que se presentaba como un problema simple de consolidación, pero que se complicó debido a que en la parte inferior, en el ala noroeste, se descubrieron una serie de crujías subterráneas, constituyéndose así en el edificio que posee la planta arquitectónica más compleja de todo el sitio. Al parecer todas las partes corresponden al mismo momento constructivo, pero en la medida en que el edificio cambió de función o bien comenzó a tener problemas estructurales, fueron rellenándose y tapiándose las crujías interiores; durante el proceso de excavación los rellenos fueron retirados. En algunas secciones, aparentemente para realizar de manera más rápida y fácil el relleno, fueron destruidos algunos tramos de las bóvedas. Así ocurrió entre lo que es propiamente el Edificio 19, y lo que denominamos la plataforma oeste del mismo edificio. Este espacio corresponde en el exterior a una terraza, por lo que fue necesario restituir bóvedas con el fin no sólo de garantizar su conservación sino también de conservar el espacio de la terraza en la parte exterior. En este caso las secciones restituidas se distinguen claramente del resto, primero, porque no poseen estuco y, segundo, porque la junta entre piedra y piedra es más ancha y profunda.

El tercer edificio dentro de este conjunto es el 30, que presentaba pérdida de una parte de los paramentos del primer cuerpo, así como fracturas y desplomes en las bóvedas. Para estabilizarlas y lograr una mejor estructuración de toda la unidad fue necesario proceder a restituir los muros del primer cuerpo y colocar sobre ellos las molduras caídas. De esta manera se logró, junto con la con-

[11] *Idem.*

solidación del resto, que toda la estructura volviera a trabajar como unidad.

Finalmente, el Edificio 33 presentaba problemas muy similares a los del 30. En él se había perdido, por la acción de la vegetación y de la lluvia, el recubrimiento exterior de bloques de roca labrada, dando como resultado la pérdida de molduras medias, esto en ambos extremos del edificio y en parte de la fachada posterior, por lo que se flexionó la parte superior compuesta por bóveda, cubierta y crestería, fracturándose transversalmente todo el edificio desde la base de la crestería. Algunas secciones del núcleo se habían perdido también, al extremo de que desde el interior el paramento vertical adquirió la apariencia de celosía. Así pues, con los elementos obtenidos durante la exploración se procedió a la reintegración de estas partes.

El segundo conjunto se encuentra formado por los edificios 10, 11, 12, 13, 16, 20, 22, 23 y 24. En estos casos la estructura en general fue consolidada mientras que, por la necesidad de proteger los dinteles labrados, fue necesario reintegrar parte de los muros con el fin de restablecerlos en su posición original. Una vez reintegrados los dinteles fue necesario restituir sobre ellos la sección correspondiente de la moldura media, que es un elemento funcional y no decorativo. A la fecha se han restituido un total de 28 dinteles.

Los edificios 7, 14, 21, 25, 26, 39, 40, 41, 73, 74, 75, 76 y 89, que componen el tercer grupo, han sido explorados y consolidados en todos y cada uno de sus elementos, sin que se presentaran situaciones que ameritaran otro tipo de intervención. Como trabajos adicionales debe mencionarse que también se han explorado las bases de cinco estelas, las cuales se restituyeron en su ubicación original; se trata de las registradas con los números 1, 2, 3, 12 y 13. Algunas otras, como las ubicadas frente al Edificio 41 con los números 15, 18, 19 y 20, no pudieron ser restituidas debido a que no se localizaron las bases.

Igualmente los trabajos arqueológicos en la Pequeña Acrópolis requirieron como resultado la intervención de los edificios 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49 y 50. En las últimas temporadas de campo, los objetivos específicos contemplaron la ejecución de acciones en tres grandes líneas: la restauración y protección de los monumentos muebles; la ampliación y consolidación de las unidades instaladas, la exploración, excavación y consolidación de los edificios antes señalados.

CUADRO 2
RESTITUCIÓN DE DINTELES

Edificio	*Elemento*	*Fecha*
Edificio 10	Dintel 29	1979
	Dintel 30	1979
	Dintel 31	1979
Edificio12	Dintel 11	1983-1984
	Dintel 36	1983-1984
	Dintel 37	1983-1984
Edificio 13	Dintel 50	1979
Edificio 16	Dintel 38	1982
	Dintel 39	1982
	Dintel 40	1982
Edificio 20	Dintel 13	1981
Edificio 22	Dintel 19	1982
	Dintel 21	1982
	Dintel 22	1982
Edificio 23	Dintel 23	1979
Edificio 24	Dintel 27	1979
	Dintel 28	1979
	Dintel 59	1979

Restitución de dinteles labrados a su posición original de 1973 a 1983.
Nota: este cuadro no contempla la restitución de dinteles de madera.

Los criterios que normaron estas intervenciones se apegaron a los establecidos desde el inicio en el Proyecto Yaxchilán, en 1973.

Independientemente de los trabajos realizados en el sitio, contamos con información que ha sido recopilada en diferentes escritos, sobre todo en los informes de campo,[12] cuya información puede dividirse en cinco grandes apartados.

1. Descripción formal de algunas estructuras y de elementos escultóricos, tanto aislados como asociados a los edificios en cuestión. Se contemplan datos sobre los materiales y sistemas contractivos, así como sobre la relación cronológica o estilística que guardan entre

[12] Arqueólogo Daniel Juárez, comunicación personal.

sí los diversos edificios. Es importante mencionar que en algunos casos la información es somera y en otros más abundante.

2. El estado de conservación y las posibles causas de deterioro de cada uno de los edificios explorados y consolidados. En este punto se puede señalar que fueron dos los factores fundamentales que generaron el desplome de la mayoría de los edificios: el crecimiento de grandes árboles sobre las estructuras y la pérdida de los dinteles, sin pasar por alto los problemas inducidos por las deficiencias en la manufactura y los asentamientos del terreno en algunas secciones. Es importante aclarar que gracias a los trabajos arqueológicos existe, en algunos casos, una interpretación del deterioro y se emite un diagnóstico sobre la época en que éste se generó, por ejemplo, en la época prehispánica tras su abandono.

3. La descripción de los propios trabajos de exploración y de los criterios de conservación planteados como reguladores de las intervenciones, así como los criterios que normaron casos particulares y las estrategias de solución adoptadas.

4. Concepción general sobre lo que es la problemática de preservación del sitio, contemplando al sitio arqueológico y a la zona como un área donde el reto es conservar la integridad de todos aquellos elementos que le confieren un valor cultural y ecológico de la zona.

5. Finalmente, información sobre el historial de algunos de los elementos escultóricos, como es el caso de los dinteles sustraídos o de la Estela 11, por citar sólo algunos.

INTERVENCIONES DE CONSERVACIÓN

Con la finalidad de cubrir los objetivos principales del Proyecto Yaxchilán como son la conservación, protección, mantenimiento y presentación del sitio arqueológico, se fomentó la participación de restauradores de bienes muebles. En 1977 se contó con la colaboración del entonces Departamento de Restauración del INAH, para llevar a cabo los trabajos de unión de fragmentos de las Estelas 1 y 3, y al parecer de la Estela 33; también la unión de un fragmento de la escultura del jaguar y su limpieza, por último la limpieza de la Estela número 11.

CUADRO 3
INTERVENCIONES ARQUEOLÓGICAS EN EL SITIO

Temporada de campo	*Intervención*
1973-1974	Creación del campamento; instrumentación de la 1ª infraestructura. Liberación de una sección del Edificio 19. Limpieza y levantamiento topográfico del Edificio 14.
1975	Exploración, liberación y consolidación del Edificio 33 y una sección del 19.
1976	Exploración, liberación y consolidación del Edificio 19, e intervención en los edificios 6 y 7 así como en las estelas 1 y 3 con sus respectivos monumentos escultóricos asociados. Elaboración preliminar del catálogo.
1977	Exploración, liberación y consolidación de los edificios 19 y 30. Unión de las estelas 1 y 3.
1978	Exploración, liberación y consolidación de los edificios 16, 17, 19, 75, 33, 30 y la plataforma oeste del Edificio 19.
1979	Exploración, liberación y consolidación de los edificios 20, 23, 24, 13, 10 y 8. Se reintegraron 11 dinteles a su posición original.
1980	Exploración, liberación y consolidación de los edificios 11, 20, 25, 26, 39, 40, 41 y 74. Realización de pozos de sondeo en los edificios 23 y 30.
1981	Exploración, liberación y consolidación de los edificios 7, 11, 13, 74, 20, 23, 25, 26, 39, 40 y 41.
1982	Exploración, liberación y consolidación de los edificios 39, 40, 41, 21, 22, 16, 14, 12 y 15.
1983-1984	Exploración, liberación y consolidación de los edificios 21, 73, 89, 25, 26, 33, 22, 12, 13 y 14.
1984	Exploración, liberación y consolidación de los edificios 17, 18, 78. Realización de pozos de sondeo en los edificios 19 y 20.
1985	Exploración, liberación y consolidación de los edificios 16, 75.
1989	Exploración, liberación y consolidación de los edificios 42, 44 y 45.
1990	Exploración, liberación y consolidación de los edificios 46, 47, 48, 49 y 50.

Pero no es sino hasta 1989 que se integra de manera formal el área de conservación de bienes muebles, en el Proyecto Yaxchilán, cuyos objetivos generales y alcances se ajustan a los planteados por el área de arqueología, ya antes señalados. Así se elabora el Programa de conservación, surgido a raíz de la visita de inspección realizada por la restauradora Gabriela García Lascurain en abril de 1989, y cuya finalidad era evaluar el estado de conservación que guardaba la zona, en especial los monumentos escultóricos, con el objeto de delinear soluciones apropiadas a la problemática existente. Se buscaba establecer el estado de conservación de cada uno de los elementos y las alternativas de intervención con el establecimiento de prioridades, y las acciones tendientes a la mejor presentación del sitio.

En lo subsecuente, el programa se ejecutó (en las temporadas de campo de 1989, 1990, 1991, 1992 y 1994) con personal de restauración de bienes muebles del Instituto Nacional de Antropología e Historia, de común acuerdo con los arqueólogos encargados del proyecto en ese momento.

En términos generales, se formularon los siguientes lineamientos de intervención:

1. Ejecutar medidas de conservación preventiva, dejando en un segundo y tercer planos las acciones de conservación y de restauración. En primera instancia, la atención mayor se concentró en controlar las causas de deterioro de los monumentos.

2. Buscar en lo posible la presentación óptima del sitio.

3. En materia de conservación, desarrollar, investigaciones particulares para el logro óptimo del proyecto.

Desde 1989 a la fecha, se han llevado a cabo cinco temporadas de campo con una duración aproximada de 11 meses de trabajo, en las que se intervinieron los elementos del cuadro 4.

A continuación, se especifican, a grandes rasgos, las acciones efectuadas y los resultados observados en las temporadas de campo de 1989, 1990, 1991, 1992 y 1994.

Registro y documentación

Desde el inicio, y durante el desarrollo del programa de conservación, se ha hecho imperativo contar con más información de muy distinta índole. Paralelamente, se ha requerido de una sistemati-

Cuadro 4
ELEMENTOS INTERVENIDOS
POR EL ÁREA DE CONSERVACIÓN

Altares	1, 4, 5, 6, 22
Edificio 6	Mascarones de estuco
Edificio 7	Mascarones de estuco y pintura mural del exterior
Edificio 10	Dinteles 29, 30 y 31
Edificio 12	Dinteles 36, 37 y 11
Edificio 20	Dinteles 13 y 14, y los estucos del exterior
Edificio 21	Relieve de estuco
Edificio 22	Dinteles 19, 21 y 22
Edificio 23	Dintel 23, pintura mural, glifo de estuco
Edificio 24	Dinteles 27, 59 y 28
Edificio 33	Dinteles 1, 2, 3, escalera jeroglífico 2
Edificio 39	Prueba de biocidas
Edificio 40	Pintura mural.
Edificio 42	Dintel 42
Edificio 44	Dinteles 44, 45 y 46 y pintura mural
Edificio 16	Dinteles 38, 39 y 40
Esculturas de bulto	Escultura antropomorfa, jaguar y cocodrilo.
Estelas	1, 2, 3, 5, 6, 7, 11, 13, 27, 33 (Edificio 21), 169
Estructura 14	Marcador del juego de pelota
Otros monumentos escultóricos	Escalones del Edificio 44
Trono	16

zación más amplia que permita asegurar a la vez varios aspectos: disponer de documentación escrita y fotográfica antes, durante y al fin de las intervenciones de cada uno de los monumentos. Todo ello con el propósito de realizar un seguimiento y evaluación más confiables de los tratamientos aplicados.

La metodología aplicada en las acciones de conservación ha sido el registro documental de cada uno de los elementos por intervenir (ficha diagnóstico y ficha técnica), que incluye el registro fotográfico por su carácter documental y por su función testimonial, lo cual facilita la evaluación y seguimiento de cada una de las piezas.

Al inicio de cada temporada de campo se hace un recorrido para observar los resultados de los tratamientos efectuados con

anterioridad. Con base en esta información, y después de una evaluación de los tratamientos, se programan las acciones a seguir. Al finalizar cada temporada se vuelve a hacer un balance de las nuevas intervenciones, quedando asentados los datos en las fichas técnicas y en los diarios de campo. Posteriormente, se hace el trabajo de gabinete, conformado por investigaciones particulares, o bien, el procesamiento y la elaboración de los informes de campo.

Limpieza de elementos escultóricos

Con objeto de eliminar y controlar la microflora, e iniciar la aplicación de biocidas específicos, fue indispensable partir de la limpieza de los monumentos escultóricos. Se pueden hacer las siguientes distinciones para fines prácticos: limpieza mecánica, cepillado para eliminar costras adheridas al sustrato, y polvo, empleando para ello cepillos suaves; limpieza en húmedo, cuando se emplea un tipo de solvente (alcohol, detergentes neutros, etcétera). Con frecuencia resulta conveniente la combinación de uno o más de estos procesos.

Resultados

Tanto la limpieza superficial (mecánica) como la físico-química (en húmedo) fueron tareas indispensables para la realización de tratamientos posteriores. Durante los trabajos de campo se pudo constatar que aquellos elementos que eran limpiados previamente a la aplicación de biocidas, eliminando la tierra y las costras de microorganismos semidesprendidas, se mantuvieron en su mayoría libres de microorganismos, es decir, se obtuvo una mayor efectividad de los biocidas.

Aplicación de biocidas en forma local

La presencia de microorganismos, además de ocasionar un daño mecánico y químico a los materiales, modifica de forma negativa la apariencia general del monumento. Con frecuencia el aspecto estético suele desestimarse pese a que constituye un problema central para la apreciación integral del sitio. Por lo anterior, la aplicación selectiva de biocidas tiene como objetivo la erradicación de la microflora dañina, y la prevención sobre su proliferación y reincidencia.

CUADRO 5
MONUMENTOS ESCULTÓRICOS
CON PROCESO DE LIMPIEZA

Altares; 4, 22
Dintel 11, Edificio 12
Dintel 23, pintura mural, glifo de estuco, Edificio 23
Dintel 42, Edificio 42
Dinteles 13 y 14, y los estucos del exterior, Edificio 20
Dinteles 19, 21 y 22, Edificio 22
Dinteles 27, 59 y 28, Edificio 24
Dinteles 29, 30 y 31 Edificio 10
Dinteles 38, 39 y 40, Edificio 16
Dinteles 44, 45 y 46, pintura mural, escalones del Edificio 44
Escalera jeroglífico 2, Edificio 33
Esculturas de bulto: "Pájaro Jaguar", cocodrilo y jaguar
Estelas; 1, 2, 3, 5, 6, 7, 11, 13, 27
Mascarones de estuco, Edificio 6
Pintura mural, Edificio 40
Relieve de estuco, Edificio 21
Trono 16

Básicamente cuatro biocidas, el bromacil, el diuron, el pentaclorofenato de sodio y el formol,[13] se usaron en las fórmulas y concentraciones que a continuación se enlistan:

a) Diuron-Bromacil 1:1 vol., al 0.75% en agua+0.5 de alcohol etílico+0.5 de canasol.

b) Diuron-Bromacil 2:1 vol., al 1.5% en agua+0.5 de alcohol etílico+0.5 de canasol.

c) Diuron-Bromacil 2:1 vol., al 1.5% en agua+0.5 de alcohol etílico+0.5 de canasol.) ¾ vol. + (pentaclorofenato de sodio al 9% en agua) ¼ vol.

d) Formol al 10% en agua.

[13] Formol formaldehído, fórmula química HCOH. **Diuron o Karmex: n-3,** 4 diclorofenil- n, n dimetil urea. Bromacil o Xyvar: 5 bromo, 3 secbutil, 6 metil uracil. Pentaclorofenato de sodio. Preventol PN: C_6 C_{13} ONa.

María del Carmen Castro y Martha Tapia, "Palenque intervenciones anteriores en conservación: seguimiento y evaluación".

CUADRO 6
EDIFICIOS INTERVENIDOS Y SUS RESPECTIVOS MONUMENTOS, DONDE SE HAN APLICADO BIOCIDAS

Altares; 1, 4, 5, 6, 22
Edificio 6 – mascarones de estuco
Edificio 7 – mascarones de estuco y en la pintura mural del exterior
Edificio 10 – dinteles 29, 30 y 31
Edificio 12 – dinteles 36, 37 y 11
Edificio 16 – dinteles 38,39 y 40
Edificio 20 – dinteles 13 y 14, y los estucos del exterior
Edificio 21 – relieve de estuco
Edificio 22 – dinteles 19, 21 y 22
Edificio 23 – dinteles 23, pintura mural, glifo de estuco
Edificio 24 – dinteles 27, 59 y 28
Edificio 33 – dinteles 1, 2, 3, escalera jeroglífico
Edificio 39 – muro interior, pruebas sobre aplanados
Edificio 40 – pintura mural
Edificio 42 – dintel 42
Edificio 44 – dinteles 44, 45 y 46, pintura mural
Escalones del Edificio 44
Esculturas: escultura antropomorfa, jaguar y cocodrilo
Estelas; 1, 2, 3, 5, 6, 7, 11, 13, 27, 33, estalactita
Estructura 14: disco del juego de pelota
Trono 16

La aplicación se efectuó con brocha (en la primera temporada) y posteriormente mediante la mochila de aspersión.

Resultados

Después de cuatro temporadas de campo se aprecia que los biocidas aplicados dieron muy buenos resultados. Se tiene un control de la microflora de 90% en los monumentos escultóricos, incluso en algunos elementos en donde también se realizaron otro tipo de intervenciones, como la colocación de techos de protección y las cubiertas con aplanados. En la última temporada ya no fue necesaria la aplicación de biocidas. Sin embargo, debe reconocerse que los casos más problemáticos siguen siendo los monumentos que se encuentran en la intemperie o los que, por su ubicación, presentan acumulación de tierra. Asimismo, aquellos expuestos a

alguna fuente de humedad, ya sea por capilaridad ascendente o filtraciones en el edificio.

El hecho de que prive una humedad relativa tan alta en la zona es razón suficiente para que se produzca nuevamente el crecimiento de microorganismos, por ello incluso elementos techados vuelven con el tiempo a presentarlos. Se ha observado que hay cuatro factores determinantes para que esto ocurra:

1. Inexistencia de un techo de protección que permita pasar los rayos ultravioleta e infrarrojos, el cual no daña los materiales pétreos y por el contrario sí evita el desarrollo de los microorganismos. A modo de ejemplo: los techos de lámina favorecen la proliferación de algas en contraposición a los techos de fibra de vidrio.

2. Exposición del elemento a la intemperie, lo que reduce la efectividad de los biocidas en 50%. Esta situación es contraria a los resultados que se logran cuando los monumentos escultóricos están techados.

3. Existencia de una fuente de humedad permanente, como pueden ser las filtraciones o la humedad por capilaridad.

4. Ubicación desfavorable del monumento. Éste presentará menor cantidad de microorganismos si se encuentra totalmente protegido (en bodega) o en claros, es decir, en áreas más soleadas y ventiladas, en comparación con los monumentos que estén en áreas arboladas y con menos luz.

Cabe señalar que el efecto remanente de los biocidas va más allá de los tres meses señalados por los fabricantes, en realidad quizá se prolongue hasta seis o siete meses aproximadamente. En el caso del formol, del cual se sabía de antemano que no tenía efecto residual, se pudo comprobar que sí lo tiene, y que su acción es sumamente efectiva para el control específico de algas cianoficeas.

A la fecha no se ha logrado el control de los líquenes, debido a que los biocidas aplicados en forma experimental no han dado buenos resultados. Por otro lado, no se cuenta con la determinación de los microorganismos, lo que no ha permitido usar biocidas específicos. Los usados hasta la fecha son de amplio espectro y, en algunos casos, no llegan a eliminar a todos los organismos vegetales que fuera deseable.

Otro punto importante es la determinación de la periodicidad, es decir, cuándo y en qué lapso debe volver a hacerse la aplicación

de los biocidas. Éstos tienen efecto remanente, pero al concluir éste, los monumentos vuelven a ser susceptibles a la invasión de microorganismos en periodos de tiempo muy cortos. Esto se ve favorecido por las condiciones geoclimáticas que imperan en la zona, por lo que está demostrado que el buen éxito de la aplicación de los biocidas depende, en este caso, de la continuidad en su aplicación durante cuatro temporadas consecutivas anuales.

Cubiertas de protección

Las cubiertas de protección implican la integración de aplanados a las superficies arquitectónicas de los edificios, con el objeto de contar con un aplanado de sacrificio y que, al mismo tiempo, sirva como impermeabilizante. Un daño severo en los edificios, argamasas y en general en los materiales porosos de construcción, es ocasionado por el agua. Los mecanismos de deterioro, entre otros, pueden ser hidrólisis de materiales, disolución, degradación, migración de sales, y el crecimiento de microorganismos y de plantas en general. La acción mecánica de la lluvia es sumamente nociva ya que llega a disgregar materiales constitutivos, sobre todo en aquellos elementos expuestos directamente. Esto se agrava en razón de la fuerza, intensidad y frecuencia del viento. Por lo anterior, las medidas preventivas y de protección van encaminadas a evitar, en la medida de lo posible, las fuentes de humedad o la exposición directa a la lluvia.

Resultados

Uno de los procedimientos más importantes realizados en los edificios ha sido la colocación de las cubiertas de protección, con la consecuente canalización del agua por pendientes o por drenes. Se han realizado los siguientes tipos de cubiertas: el llamado *bac-pec*, que consiste en una cama de piedra laja caliza sobre la cual se realiza un aplanado rugoso, uno fino, y finalmente uno fino de acabado bruñido. Otro tipo de cubierta consiste en aplanados que van del más rugoso al más fino. Indistintamente dichas cubiertas se han hecho en los edificios que presentan dinteles con el objetivo de evitar las filtraciones; los materiales empleados son calhidra, cemento en mínima proporción y arena del lugar, el acabado pulido se da con la llana o con una piedra de río.

CUADRO 7
EDIFICIOS CON CUBIERTAS

Edificio 6 – mascarones de estuco
Edificio 10 – dinteles 29, 30 y 31
Edificio 12 – dinteles 36, 37 y 11
Edificio 16 – dinteles 38, 39 y 40
Edificio 20 – dinteles 13 y 14, y los estucos del exterior
Edificio 22 – dinteles 21 y 22
Edificio 23 – dintel 23, pintura mural, glifo de estuco
Edificio 24 – dinteles 27, 59 y 28
Edificio 33 – dinteles escalera jeroglífico 2
Edificio 42 – dintel 42
Edificio 44 – dinteles 44, 45 y 46, pintura mural

De esta manera, en todos los edificios intervenidos se observa que hubo una disminución considerable de los microorganismos existentes. Por otra parte, se evitó el problema de erosión de los sustratos por el continuo paso del agua. Los aplanados con un acabado bruñido son los más numerosos y duraderos, además de ser óptimos como cubiertas impermeables.

REPOSICIÓN DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS

Como se señaló en el punto anterior, uno de los objetivos primordiales ha sido establecer medidas de prevención y de protección con el fin de aminorar el deterioro causado por el agua. Estas acciones consisten en la reposición de cornisas, molduras, elementos arquitectónicos que evitan el paso del agua o facilitan su desalojo; y realización de pendientes, drenes, canales de desagüe, etcétera.

Resultados

Varios monumentos escultóricos fueron intervenidos indirectamente al reponerse elementos arquitectónicos que propician su conservación. Es el caso de la conservación de cornisas, bota-aguas o la reintegración de ciertas secciones de los paramentos (el caso del Edificio 10). Los resultados a la fecha son satisfactorios; sin embargo debe existir un criterio más abierto que permita integrar un mayor número de elementos constructivos (sin llegar a la reconstrucción) en todos los edificios que así lo requieran. Es decir, propugnamos

Cuadro 8
EDIFICIOS CON LABORES DE REPOSICIÓN
DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS

Edificio 6 – mascarones de estuco
Edificio 10 – reposición de una pequeña sección del paramento
Edificio 20 – dinteles 13 y 14, y los estucos del exterior
Edificio 23 – dintel 23, pintura mural, glifo de estuco
Edificio 24 – dinteles 27, 59 y 28

Cuadro 9
EDIFICIOS CON ADECUACIONES ARQUITECTÓNICAS

Edificio 21: dren en la parte posterior del edificio
Edificio 33: sardinel en el techo de protección

para que se integren elementos funcionales con una clara finalidad de protección. Por esto se sugiere continuar con las discusiones interdisciplinarias sobre cada caso en particular.

Colocación de techos de protección y bastidores con malla

Ambas medidas fueron instrumentadas con el objeto de frenar el deterioro de los monumentos. Son alternativas de solución enfocadas a evitar la acción de la lluvia y del viento y a impedir el paso de murciélagos y aves al interior de ciertos edificios abovedados.

Resultados

Actualmente casi todos los monumentos escultóricos están techados, con excepción de la estalactita. En tres edificios se han colocado bastidores con malla. Los techos de protección están construidos con tubos de PVC, que en su interior llevan un armazón de ángulo de hierro y mezcla colocada (estos materiales son el soporte); el techo es de láminas de fibra de vidrio acanalada, sujetas a un bastidor hecho de ángulo de fierro recubierto con una capa de protección. Los bastidores son de madera barnizada y previamente tratada contra el ataque de xilófagos, la malla es de fibra de polipropileno con un acabado contra radiaciones ultravioleta, montada al bastidor de madera. Ambos procedimientos, el techado y la colocación de

Cuadro 10
ELEMENTOS PROTEGIDOS CON TECHOS

Altar 22
Disco de juego de pelota
Escultura de bulto: jaguar, cocodrilo
Estelas: 1, 3, 5, 6, 7, 11, 27, 33

Cuadro 11
EDIFICIOS CON BASTIDORES DE MALLA

Edificios 33, 39, 40

bastidores, si bien cumplen su objetivo inmediato, no se puede decir que son la mejor opción, dado que alteran el aspecto visual del monumento y la estética integral del sitio. Es necesario continuar la búsqueda de materiales y diseños que modifiquen lo menos posible el carácter del sitio.

Unión de fragmentos

Una forma de recuperar y conservar los monumentos arquitectónicos, es lograr su unidad formal y estética. Las piezas que se encuentran fragmentadas requieren, de ser factible, unirse. El procedimiento consiste en presentar los fragmentos a unir previamente lavados y marcar los puntos de contacto en donde se hará la perforación para introducir un perno o espiga de acero inoxidable. Como adhesivo se emplea resina epóxica y cargas como cab-o-sil, fibra cerámica y polvo de piedra.

Resultados

Del total de las piezas a intervenir se ha cubierto 90% de lo programado. Quedan pendientes las estelas ubicadas en los edificios de la Acrópolis. Los materiales empleados fueron resina epóxica Araldit AW-106, endurecedor HV-953-U; cab-o-sil como carga y pernos de acero inoxidable. Por otra parte, las uniones que fueron realizadas en intervenciones anteriores con resinas epóxicas evidencian un proceso de degradación manifiesto en cambios de

Cuadro 12
MONUMENTOS ESCULTÓRICOS INTERVENIDOS
PARA LA UNIÓN DE FRAGMENTOS

En el edificio 44 – dintel 46
Estelas 3, 7, 27

coloración, consistencia quebradiza y poca cohesión, por lo que se separan fácilmente removiendo materiales del sustrato. En algunos casos presentan una mayor resistencia que la piedra, por lo que tienden a desprender material original o fragmentar la piedra antes de que se pueda separar una unión hecha con la resina.

Además, se pudo observar que el empleo de pernos de acero inoxidable presenta ventajas, debido a que en caso de percusión éste actúa como palanca física, fracturando más drásticamente el fragmento en el que se encuentra colocado. Resta abonar estas conclusiones como elementos de juicio para la selección de procedimientos y la investigación de nuevas alternativas de materiales de unión. Es importante añadir algunas observaciones respecto a los materiales empleados y los métodos usados en este proceso. En su mayoría las resinas epóxicas están hechas a base de bifenol A, el cual absorbe en gran medida radiaciones ultravioleta cercanas al espectro visible, por lo que su estabilidad a la luz es pobre, y se vuelven amarillas y frágiles. Las epóxicas curadas con aminas pueden tener rompimiento de cadena, deshidratación y degradación por oxidación. Es así que la luz de baja longitud de onda (UV-A, UV-B) juega un papel primordial en cuanto a la degradación de este tipo de resinas.

Consolidación, resane y relleno de oquedades

Se trata de estucos, pintura mural y estelas cuyo material constitutivo es sumamente pulverulento, con falta de cohesión, o bien en los que la pérdida del material original es evidente. Estos procesos de conservación se efectúan sobre todo en los relieves de estuco y en las juntas de los edificios; los materiales de construcción son menos compactos, porosos, y más susceptibles de degradarse, debido a la mayor retención de agua que los materiales más duros, consistentes

y con mayor cohesión entre sus componentes, como la generalidad de las piedras. En este sentido, la consolidación tiene por objeto devolver la cohesión y la resistencia perdidas. El resane cumple varias funciones: aumenta la superficie de contacto entre los fragmentos de una pieza; permite la lectura continua del conjunto y finalmente actúa como barrera que impide el acceso de agentes nocivos, como polvo, humedad, flora y fauna.

Resultados

El material empleado en la consolidación de estucos fue agua de cal, con lo que se obtuvieron buenos resultados, aunque persiste el problema de su aplicación en zonas con color ya que la cal al carbonatarse cubre los pigmentos. Para el relleno de oquedades se utilizó el caseinato de calcio con una carga de polvo de mármol, *sascab* o talco de mármol. Se puede decir que funcionó aceptablemente, sin embargo, no se sabe la reacción a futuro respecto a la degradación de la mezcla. Finalmente, el resane se efectuó con pastas a base de cal apagada, y alguna carga; según la textura y la dureza del sustrato a resanar, se empleó talco de mármol, *sascab* o arena y pigmento para entonar la coloración de la pasta. Debe aclararse que en temporada de lluvias y trabajando en monumentos arqueológicos a la intemperie, las pastas no fraguaron en los tiempos acostumbrados. No es el caso de los estucos al interior de un edificio, en los que se registró un comportamiento óptimo de las pastas.

En el caso del resane de esculturas en piedra se empleó fibra cerámica, cab-o-sil y la misma resina epóxica. Para el acabado final

CUADRO 13

CONSOLIDACIÓN, RESANE Y RELLENO DE OQUEDADES

Edificio 6 – mascarón de estuco
Edificio 20 – relieves de estuco del exterior
Edificio 21 – relieve de estuco del muro interior
Edificio 23 – glifo de estuco
Edificio 40 – pintura mural
Edificio 44 – pintura mural
Estelas: 1, 3, 7, 27

del resane se llegó a usar cal apagada en pasta y pigmentos; en ciertas áreas se usó polvo de piedra.

Realización de réplicas

La realización de réplicas tiene como finalidad principal aislar la pieza original de la lluvia directa y de las filtraciones continuas de agua; la réplica se coloca en lugar de la original y ésta se traslada a un lugar de resguardo.

Cuadro 14
RÉPLICAS

Dintel 23
Dintel 30
Dintel 46
Estela 2
Estela 13

Resultados

Aunque se han realizado réplicas de los dinteles 30 y 46, no se han sustituido. Por otro lado, en la última temporada de campo se pudo observar un cambio de coloración en las réplicas colocadas en el sitio, elaboradas con resinas epóxicas y fibra de vidrio, posiblemente debido a las condiciones ambientales. Es necesario plantear materiales alternativos que soporten tales condiciones.

Montaje

Con base en los lineamientos generales del proyecto, se ha procurado que aquellos elementos que eran prácticamente ilegibles y estaban semiabandonados mejoren su condición material. En segundo lugar, se pugnó por su aspecto y exhibición dentro del mismo contexto, llevando a cabo su levantamiento y adecuado montaje en la Gran Plaza de la zona.

Resultados

Las estelas y esculturas que fueron colocadas en bases de mampostería, actualmente tienen una mejor presentación y acrecentaron sus condiciones de conservación. Esta tarea fue realizada por los

Cuadro 15
ELEMENTOS SUJETOS A MONTAJE

Estelas: 5, 6, 7, 27
Esculturas zoomorfas: jaguar, cocodrilo

arqueólogos responsables del proyecto en colaboración con el equipo de restauración.

Estudios del área de conservación

Una de las tareas que ha cobrado mayor relevancia durante el desarrollo del Programa de Conservación de Yaxchilán ha sido la investigación. En un inicio no hubo un planteamiento de las investigaciones concretas a efectuar, sino que éstas se fueron generando a raíz de la confrontación con problemas específicos. Las investigaciones que se llevaron a cabo fueron:

1. Recopilación de información sobre las características de los biocidas o herbicidas usados en el sitio, como el diurón y el bromacil. Se cuenta con un bagaje documental que ha permitido conocer el comportamiento *in situ* de los productos empleados. Sin embargo, es necesario ampliar este conocimiento y documentar otros productos. La futura investigación debe plantear objetivos adicionales, entre otros, conocer los efectos secundarios sobre el material calcáreo sujeto a la aplicación repetida de ciertos biocidas.

2. Recopilación documental y comunicación personal con especialistas, sobre el control de murciélagos en espacios cerrados. Definitivamente no hay una solución única y definitiva al problema. Las alternativas sugeridas para reubicar a los murciélagos, por el momento no son viables debido a que no hay la infraestructura requerida, o bien a que las consecuencias de usar productos químicos tienen severas repercusiones para el hombre y las cadenas tróficas del medio.[14] Es importante retomar la investigación con la finalidad de encontrar soluciones óptimas.

3. La investigación experimental se efectuó en forma sencilla y práctica lo que permitió establecer la eficacia de ciertos biocidas a partir de su evaluación comparativa. Es necesario instrumentar y

[14] Existen propuestas tecnológicamente apropiadas en estudio.

plantear una investigación de mayores alcances que tome en cuenta especificidad, tiempo de eficacia, costos, toxicología, estudios de impacto ambiental, etcétera.

4. Se realizó una investigación respecto a biocidas específicos para erradicar los líquenes que representan un problema en la zona. En primer lugar se hizo una búsqueda de productos que potencialmente podrían ser efectivos. Posteriormente se efectuaron pruebas en áreas previamente seleccionadas que fueran representativas del problema. Lamentablemente los resultados obtenidos de los tres biocidas seleccionados fueron negativos. Es necesario proseguir la investigación.

5. Realización de cubiertas impermeables de mampostería. Se elaboraron aplanados-muestra en la cubierta de algunos edificios (Edificio 16, Edificio 10 y nicho del mascarón del Edificio 6). Se partió de la premisa de emplear materiales similares a los originales —cal y arena— buscando el mejor acabado de los aplanados. El resultado de dichas pruebas fue alentador, debido a que se llegó a conocer mejor los materiales a emplear en cuanto a proporciones, técnica de aplicación y lapso requerido, así como la duración de los aplanados sujetos a una intemperización constante. Al mismo tiempo, se dio capacitación a algunos albañiles que posteriormente desarrollarán el trabajo.

6. Se determinó cuáles son los microorganismos problema, como los líquenes antes mencionados o los microorganismos de color morado, aún no determinados. La falta de personal especializado que pudiera realizar dicha investigación, la carencia de recursos y de tiempo para llevarla a cabo, han dado como resultado que este trabajo no pueda considerarse concluido. Es de interés especial que esta tarea se efectúe a la brevedad posible con el objetivo de realizar un trabajo más adecuado y eficaz en el control de la microflora nociva.

En términos generales, las investigaciones realizadas hasta la fecha no tuvieron la intención de cubrir grandes áreas sino, más bien, la de concentrarse en la solución de problemas particulares que resultaran indicativos.

Se espera que en un futuro próximo dichas investigaciones se concluyan y se generen otras nuevas, como las relaciones con la técnica de manufactura y los mecanismos del deterioro; las corre-

Figura 2. Mascarón sur, ubicado en el Edificio 6 antes de ser intervenido, 1989. Fotografía: Gabriela García Lascurain.

Figura 3. Mascarón sur, después de los tratamientos de conservación, temporada 1990. Fotografía: Gabriela García Lascurain.

laciones entre las materias primas empleadas en la construcción; la función desempeñada por el bien cultural; la explicación de los mecanismos de degradación por agentes biológicos, y la búsqueda de biocidas con características inocuas, entre otras.

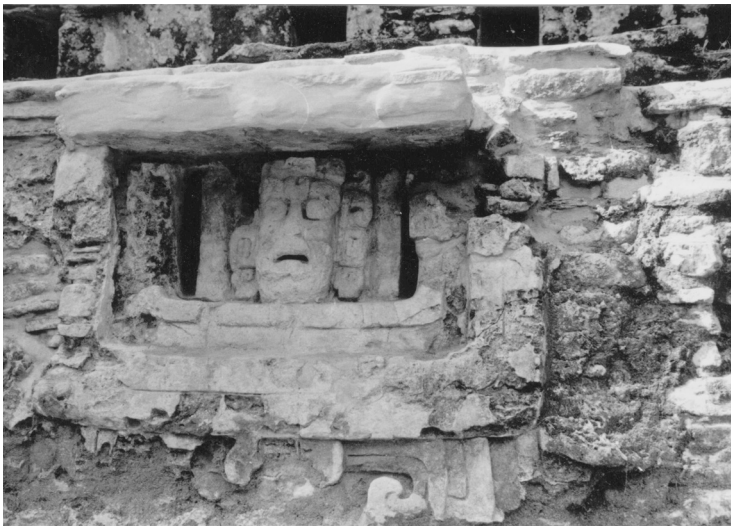


Figura 4. Mascarón sur, realizado en estuco, estado actual de conservación, 1993. Fotografía: Haydeé Orea.

Análisis del estado de conservación de la zona

En este capítulo se analiza la situación actual que prevalece en la zona arqueológica con respecto a la legislación, los lineamientos de trabajo relacionados con la conservación, y la administración y uso de zona. Aspectos importantes que están interconectados y que engloban varias de las acciones que han afectado, en mayor o menor medida, la preservación de la zona arqueológica. Además, se hace un balance del estado de conservación que presentan los monumentos arqueológicos y de su relación con el entorno natural, desde el punto de vista físico y estético. También se formulan algunas consideraciones acerca de la investigación como parte fundamental para el desarrollo de las actividades de conservación.

Para hacer este análisis, se tomó como base el Programa de trabajo de conservación, elaborado en 1989, y las observaciones efectuadas en el trabajo de campo de varias temporadas, sobre el reconocimiento del estado de conservación y del manejo de la zona arqueológica de Yaxchilán.

Diagnóstico general del estado de conservación de la zona

Marco legal

La Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos, de 1972, determina que la investigación, protección, conservación y recuperación de monumentos arqueológicos, históricos y artísticos y de las zonas de monumentos son de utilidad pública.

Declara que "son monumentos arqueológicos los bienes muebles e inmuebles, producto de culturas anteriores al establecimiento de la cultura hispánica en el territorio nacional, así como los restos humanos, la flora y la fauna relacionados con esas culturas".[1]

La Ley Orgánica del Instituto Nacional de Antropología e Historia confiere a esta misma institución la responsabilidad de la custodia del patrimonio cultural en lo que concierne a "la exploración de las zonas arqueológicas del país" y a "la vigilancia, conservación y restauración de monumentos arqueológicos, históricos y artísticos de la República, así como de los objetos que en dichos monumentos se encuentren". Asimismo lo faculta para la realización de "las investigaciones científicas y artísticas que interesen a la arqueología e historia en México".[2]

Gracias a dicha legislación se ha definido y acrecentado la protección legal del patrimonio cultural. No obstante, en las definiciones de monumento arqueológico o zona arqueológica no quedan registrados absolutamente todos los existentes, por lo que se requiere de una declaratoria, emanada del Ejecutivo federal para cada zona arqueológica e histórica, que permita contar con una protección legal y defensa jurídica efectivas. Actualmente la zona arqueológica de Yaxchilán cuenta con su expediente técnico, elaborado por el arqueólogo Daniel Juárez Cossío, en el cual se fundamenta la razón de la declaratoria y la delimitación del área que deberá ser declarada. El Departamento de Registro Arqueológico del INAH es la instancia que a la fecha se encarga de efectuar, ante las autoridades civiles correspondientes, el trámite legal que culmina con su declaratoria en el Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicos e Históricos.

Por otra parte, el hecho de que la zona arqueológica haya quedado dentro de un área protegida, declarada Monumento Natural, facilita la protección del lugar, incluidas la flora y la fauna. Sin embargo, por falta de recursos no ha sido elaborado el Programa de manejo de monumento y, mucho menos, se han instrumentado

[1] INAH/SEP, "Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos", p. 16.

[2] INAH, "Programa Nacional de Conservación del Patrimonio Arqueológico e Histórico", p. 8.

las medidas de vigilancia, protección y de sanción para quienes no respeten las disposiciones establecidas. Así, actualmente la región es explorada para la extracción de materias primas como el *xate* (palma de la región) y otros recursos maderables. También, lamentablemente, se da la devastación por el método de siembra de roza, tumba y quema, que acaba con grandes extensiones del frágil suelo vegetal de la selva. Queda así desprotegida la fauna, ya que al limitarse su hábitat y áreas de refugio, las poblaciones se extinguen. Aunado a esto, el tráfico ilegal de mamíferos, reptiles o aves es un agravante que sigue siendo una forma común de obtener ingresos por parte de los pobladores y aun los visitantes y algunos custodios.

Lineamientos de trabajo

Yaxchilán es un monumento arqueológico propiedad de la nación, por lo tanto inalienable e imprescriptible, que por ley debe ser vigilado, conservado, investigado y difundido. El Proyecto Yaxchilán se inscribe en dicha normatividad, pero es importante señalar que la propia investigación —la exploración y excavación del sitio— conlleva una serie de afectaciones: descubrir y dejar expuestos los diferentes elementos arqueológicos a las condiciones ambientales que imperan en dicha zona, acelera su proceso de destrucción. Para aminorar dicho efecto y así alargar su tiempo de vida, se requiere necesariamente de intervenciones periódicas de mantenimiento. Asimismo, a medida que aumenta la extensión de zonas excavadas y el número de elementos a considerar, se ha incrementado agudamente el problema del mantenimiento y la conservación del sitio.

Durante las temporadas de campo de arqueología, se dio un mantenimiento intensivo a algunas de las estructuras arqueológicas, incluso al área de campamento. La dimensión y complejidad del sitio, además de la falta de recursos, hacen que las acciones del hombre tendientes a la conservación se revelen insuficientes, pese a los deseos y voluntad empeñados en la tarea. A la fecha se da mantenimiento superficial a toda la zona, pero no de modo sistemático ni específico tanto a elementos construidos como artificiales.

Se sabe que una excavación también implica destrucción, como Mortirner Wheeler señalaba: “cuando un arqueólogo excava, es como si primero estuviese leyendo un manuscrito raro y único, y después de leerse, lo destruyese sistemáticamente hoja por ho-

ja".[3] Día con día el arqueólogo asume que su responsabilidad va más allá de la precisión de su registro y de "copiar" las partes fundamentales de dicho "manuscrito". Esta nueva forma de enfocarse más allá del registro —olvidándose así del bien— corresponde con los intereses de la conservación. Por ello es imprescindible formar un bloque común para lograr tener a la mano todos los recursos existentes y disponibles con el fin de rescatar cualquier vestigio arqueológico, trátese de piso, aplanados, banquetas, fragmentos de estuco, etcétera. Asimismo se debe recurrir a salvar el contexto arqueológico, "que durante los trabajos de excavación, el arqueólogo inevitablemente destruye… pero si no es posible evitar la destrucción, sí se pueden buscar nuevas opciones para minimizarla; una de éstas es la prospección arqueológica".[4] Debe tenderse cada vez más a adoptar una tecnología de investigación no destructiva.

La ausencia del restaurador en campo ha repercutido en el correcto rescate de algunos bienes arqueológicos, en los criterios de intervención, así como en la selección de los procedimientos y materiales empleados. Es decir, no siempre se contempla la función plena de la conservación (en cuanto a los bienes muebles), y sí se privilegian las necesidades de la investigación arqueológica. Debe reiterarse que en la medida en que el trabajo se realice de una forma interdisciplinaria se obtendrán mejores resultados.

En los inicios de la conservación en México, época en la que se copiaron modelos de tratamiento extranjeros, se empezó a utilizar materiales sintéticos; esto fue durante las décadas de los sesenta y setenta. Con el tiempo se ha comprobado que estos materiales causan una serie de daños al material original. La metodología de trabajo y la realización técnica de algunos procesos aplicados en Yaxchilán fueron, hoy se sabe, inadecuados, como el uso de polímeros sintéticos para la consolidación de estucos, mismos que con el tiempo se han oscurecido de forma diferencial, desentonando algunas áreas de los relieves de estuco en relación con el resto del conjunto. Esta experiencia resulta elocuente para conceder a la investigación nacional un estatuto de primera importancia.

[3] Linda Manzanilla y Luis Barba, *La arqueología: una visión científica del pasado del hombre,* p. 42.

[4] *Ibidem,* p. 19.

En cuanto a la investigación enfocada a la conservación, debe destacarse que la práctica ha aportado elementos de juicio que permiten dar soluciones inmediatas a los problemas técnicos emergentes; sin embargo no todos los problemas han sido resueltos en su totalidad. Así, gracias al desarrollo de estudios concretos (véanse los antecedentes de intervención en el sitio) se han resuelto algunos problemas, como la falta de información sobre los biocidas empleados, la evolución del comportamiento de los materiales originales ante el embate de condiciones climáticas adversas, entre otros. Pero si bien, por el momento existe una dinámica de trabajo enfocada a solucionar problemas inmediatos y en tiempos predeterminados, no se han definido por completo las perspectivas a futuro y el alcance mismo de la investigación en conservación de bienes muebles.

Finalmente, es evidente que el INAH cuenta con recursos económicos y humanos necesarios para la investigación y la conservación del lugar. Sin embargo, de no darse respuesta a los requerimientos del sitio dentro de su plan de acción general, éste dejará de ser intervenido o lo será de manera aleatoria. Por ejemplo, no puede negarse que aunque se ha trabajado de forma sistemática desde hace diez años aproximadamente, no existe la garantía de que así será en el futuro (en 1993 no hubo temporada de campo).

> Uno de los problemas que más gravemente han afectado la conservación del patrimonio arqueológico es la falta de coherencia entre los programas de restauración, los de mantenimiento y uso del mismo. No ha habido una política sistemática de restauración de monumentos arqueológicos, basada en las prioridades claramente definidas. En la mayoría de los casos las obras de restauración de los monumentos arqueológicos se han realizado sin vincular estas decisiones con un programa continuado y estratégico de conservación.[5]

Manejo y operación del sitio

En este punto se consideran dos apartados: el primero considera la operatividad del sitio; el segundo se interesa por el manejo de la zona. En cuanto a los factores que inciden directamente en la operatividad y la infraestructura con la que cuenta actualmente el sitio de Yaxchilán, se hace el análisis de cuatro puntos básicos: los

[5] *Ibidem*, p. 16.

recursos humanos, financieros, técnicos (campamento, unidades habitacionales y administrativas, equipo y herramienta), así como medios de comunicación y transporte. Respecto al manejo de la zona, se consideran tanto los servicios informativos y de difusión, como el uso de la zona y las unidades turísticas existentes.

Aspectos operativos

a) La instancia del INAH que se encarga de supervisar y administrar la zona arqueológica es el personal del Centro Regional de Chiapas, ubicado en Tuxtla Gutiérrez. Si bien esta estructura orgánica no plantea mayores problemas, en ocasiones la falta de recursos económicos y de personal, junto con las distancias y dificultades de acceso, hacen que las tareas que le competen no se realicen de forma adecuada, entre ellas, la denuncia de daños en la zona, el control de las tareas de los custodios, el suministro puntual de herramienta y materiales, por sólo citar las más evidentes. Asimismo, el Instituto no ha elaborado un programa de mantenimiento de la zona, capaz de dotarla de la administración y los recursos necesarios para poderlo llevar a cabo de manera suficiente y sostenida.

b) Debido a que la zona no es económicamente autosuficiente y sus recursos financieros dependen del presupuesto federal, se presentan con frecuencia complicaciones administrativas y económicas que dificultan resolver con oportunidad la problemática general de la zona.

c) Actualmente se cuenta con seis custodios en la zona; el número es suficiente para cubrir las necesidades del sitio en cuanto a vigilancia, chapeo y deshierbe, guía del visitante, etcétera; sin embargo, hay un constante ausentismo, así como deficiente nivel tanto de rendimiento como de eficacia y conocimientos sobre el sitio.

La unidad habitacional de los custodios comprende cinco casas, una de ellas está construida con materiales perecederos (palmas, bejuco, madera y techo de lámina), las otras, con mampostería; todas ellas están ubicadas a los costados de la pista de aterrizaje; las pequeñas áreas dedicadas al cultivo de autoconsumo, aledañas a las viviendas, se han extendido al aumentar el número de custodios y sus respectivas familias, ya sea por el desgaste natural del suelo o por la misma necesidad de plantar mayor cantidad y variedad de productos agrícolas.

d) Por otra parte, al efectuarse el Proyecto arqueológico de Yaxchilán se han resuelto problemas de infraestructura como son:

1. La adquisición de materiales, de equipo menor y mayor y herramientas. Por ejemplo, se cuenta con plantas de luz, bomba de agua, trascabo, y otros, además del equipo para realizar las excavaciones arqueológicas. Existe un equipo menor para efectuar tareas de mantenimiento, como el control de microflora, para lo cual se adquirió la aspersora de mochila y la mascarilla contra gases, y finalmente la herramienta mínima indispensable para efectuar ciertos procesos de restauración, como espátulas, bisturíes, etcétera.

2. La adecuación de espacios para campamento. Actualmente se cuenta con cuatro cuartos dormitorio, una casa destinada a comedor y cocina, la bodega de materiales arqueológicos y la bodega de materiales, herramienta y equipo. A pesar de los grandes esfuerzos invertidos en resolver las deficiencias, aún a la fecha estos espacios son insuficientes y en algunos casos inadecuados. Por otro lado, la ubicación del sitio, algunos vacíos administrativos en la asignación de recursos económicos, entre otros, han dificultado que se dé el mantenimiento necesario para que los espacios y el equipo se conserven en óptimas condiciones.

e) La zona carece de módulos administrativos como una taquilla, módulo de comunicaciones o archivo. El control de los visitantes se lleva por medio de un libro de registro y por la venta de boletos autorizados del INAH.

f) Las vías de comunicación son la fluvial (el río Usumacinta) y la aérea. El sitio cuenta con una lancha destinada al uso del personal del INAH, y con una pista de aterrizaje para avionetas; sin embargo, no existe algún otro tipo de intercomunicación, como la radiofónica.[6]

Manejo de la zona, perspectiva de conjunto

a) Según las estadísticas sobre el turismo en Yaxchilán, reportadas en el informe de la primera temporada de campo, 1973-1974, el sitio es visitado por cerca de mil turistas al año, y la mayoría accede por vía aérea. Debe puntualizarse que los visitantes permanecen en

[6] Durante la elaboración de este trabajo dicha deficiencia fue subsanada.

el sitio solamente de dos a tres horas, y que los que viajan por vía fluvial a veces se alojan por uno o dos días como máximo. Yaxchilán es parte del recorrido aéreo desde Villahermosa, Tabasco; Palenque, Tuxtla Gutiérrez, Comitán, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, o del recorrido Yaxchilán, Lacanjá y Bonampak.

b) El mayor número de visitantes son de origen extranjero. Un número reducido de visitantes son indígenas choles, procedentes sobre todo de poblaciones cercanas como Nueva Palestina, Corozal y Benemérito. Eventualmente, también llegan al sitio pequeños grupos de lacandones con fines ceremoniales; aunque, según informó uno de los custodios del lugar (1994), su visita es cada vez más esporádica.

c) Si bien la influencia del turismo se ha incrementado, no ha ocurrido así con los servicios y la información accesibles al visitante. Así pues, el sitio no cubre cabalmente su función de centro cultural porque no otorga al usuario la suficiente información histórica, arqueológica y de conservación, entre otras.

d) La zona arqueológica carece de señalizaciones adecuadas. Por ejemplo, las estructuras arquitectónicas no excavadas son susceptibles de daño por el paso de los turistas que circulan por los montículos o áreas con material arqueológico. Aún más grave es el problema del escaso control y protección de este material, susceptible de saqueo o acciones vandálicas de diversa índole, tal es el caso de los monumentos escultóricos situados en el extremo este de la Gran Plaza.

e) Se carece de medidas restrictivas explícitas para el acceso a ciertas áreas. En el caso particular del Edificio 21, por tener un techo de protección y contar con una banqueta, el visitante comúnmente se resguarda del mal tiempo o utiliza el edificio como lugar de descanso, esto llega a tener repercusiones en la conservación de los relieves de estuco (véase anexo 3).

f) En el sitio arqueológico es posible acampar a orillas del río en la época seca del año o en los cobertizos con techo de palma construidos para el efecto. Sin embargo, no se cuenta con las unidades turísticas óptimas que provean el servicio de albergue. Tampoco existen unidades para el expendio de comestibles, módulos sanitarios o una caseta debidamente acondicionada para prestar atención de primeros auxilios. Es evidente que no existen

los vínculos necesarios con las secretarías de Turismo y de Ecología, que faciliten el acondicionamiento del lugar y el cumplimiento de la normatividad respectiva.

g) Cuando se cubran los requerimientos de operación y de infraestructura, habrá una serie de afectaciones secundarias, que incluso hoy en día se dan en menor medida, como son las repercusiones ecológicas en la zona, la contaminación del área, la acumulación de desechos, la modificación del aspecto visual e integral del sitio, etcétera. Podemos afirmar que los resultados negativos no son observables a corto plazo sino con el transcurso del tiempo; sin embargo algunos ya son evidentes, por ejemplo, al aumentar el número de custodios se ha incrementado el número de construcciones de casa habitación, así como las áreas de cultivo, la acumulación de basura, la constante contaminación del río por desechos sólidos y líquidos, entre otros. Todo lo anterior obedece a que no hay una planeación del crecimiento poblacional ni de mantenimiento, tampoco existe una labor de educación básica para sensibilizar a los custodios, profesionistas y visitantes en general, sobre su relación con el sitio.

Los monumentos arqueológicos y su entorno natural

El espacio y las condiciones que actualmente se pueden apreciar son resultado de la estrecha interacción del hombre y el ambiente natural. En la larga historia del sitio, éste ha sufrido diversas modificaciones espaciales en su aspecto. Quienes se han acercado al sitio con finalidades científicas, no han podido menos que desarrollar una concepción integral del mismo. Así pues, está fuera de discusión que el sitio y la naturaleza que lo envuelve constituyen una unidad indisociable.

Por lo anterior, el Proyecto de arqueología y conservación contempla dentro de sus objetivos preservar la armonía del sitio con su contorno. Al momento de resolver problemas administrativos, arqueológicos y de conservación, las medidas tomadas no cubren todos los requisitos para la mejor presentación del sitio. Por ejemplo, con la habilitación de la zona con elementos adicionales, como es el caso de los techos de protección (gracias a los cuales se ha detenido el deterioro de piezas a la intemperie), se ha alterado el aspecto visual del sitio; de igual manera afectan las puertas de malla de plástico colocadas en los vanos de acceso a algunos edificios. Si bien, con la

remoción de vegetación para hacer la exploración y excavación de los edificios se ha modificado en algún grado el entorno selvático, en este proyecto este aspecto ha sido sumamente cuidado y controlado. Así, bajo estas consideraciones, se ha evitado el deterioro del ambiente, respetando en la medida de lo posible la flora y la fauna. Sin embargo se quiere ir más allá y recuperar áreas arboladas y con vegetación que, además de mejorar el aspecto visual, contribuyan a la preservación de los edificios (véase anexo 4).

Para hacer el diagnóstico adecuado de los monumentos y vestigios arqueológicos es importante hacer mención, en primera instancia, de los factores causales del deterioro, de los factores condicionantes, y de sus efectos, donde el factor es el agente activo que ejecuta la acción.[7] Es así que se consideran agentes causales (etiológicos), los que originan el fenómeno de deterioro; factores condicionantes, los agentes que propician y modifican el curso de alteración de un bien, mientras que efecto es la observación del cambio.[8]

Esta definición es meramente de orden metodológico, y sólo se hace con la intención de explicar o esclarecer los diversos mecanismos que intervienen en el deterioro, para determinar los procedimientos óptimos de conservación. En realidad existe un comportamiento interdependiente de todos los factores y en un momento determinado una causa puede transformarse en un efecto. Así, por ejemplo, el ataque biológico es consecuencia del alto contenido de humedad de un elemento, pero se convierte en causa de nuevos efectos de deterioro. O bien, el hecho de que aún subsistan aplanados en un lugar se puede deber a su ubicación, a que están debidamente resguardados, a los materiales y a la técnica empleada en su construcción, a las condiciones de intemperismo, al respeto y cuidado del hombre, etcétera.

Con este planteamiento se quiere dejar asentado que un excelente estado de conservación de un bien cultural (vestigio) no está en función de un solo factor decisivo y único. La causalidad del grado de deterioro o conservación es siempre multifactorial, es decir, es un resultado combinado que multiplica los efectos de los

[7] Gabriela Cruz, *Hongos que deterioran documentos históricos de México del siglo XVI*, p. 13.
[8] *Ibidem*, p. 14.

factores individuales. Cualquier variación de uno de los elementos (humedad, luz, temperatura) altera la totalidad de los mecanismos de deterioro y en consecuencia el nivel global de alteración.

Factores condicionantes del estado de conservación del sitio arqueológico

a) Ubicación de los edificios. La ubicación está relacionada con la geografía del lugar donde fue construido cada edificio. En Yaxchilán se pueden considerar tres grupos: en el primero se encuentran los edificios más cercanos al río; en un segundo grupo, los que se ubican en una pequeña loma, edificios 20, 21, 22 y 23 , y finalmente, en el último grupo, los que están en las colinas más elevadas (de acuerdo con el nivel de la plaza), Edificio 33 y las llamadas Acrópolis Sur y Acrópolis Oeste. Es obvio que hubo un aprovechamiento de los accidentes naturales del terreno, como las pequeñas lomas o colinas, empleadas para construir basamentos, y finalmente para desplantar edificaciones. Por otra parte, los edificios carecen de cimientos, esto puede deberse a que la configuración del terreno, la capa lítica profunda, es una capa dura y continua que probablemente dificultó la tarea de excavar, pero que, sobre todo, los hizo innecesarios. Las estructuras son bastante estables debido a que sus arranques son grandes basamentos. Sin embargo, es factible que se hayan dado asentamientos del terreno, sobre todo en las zonas elevadas, donde la lluvia torrencial disgrega la tierra que es el componente más importante del núcleo del basamento.

b) Exposición diferencial a la intemperie. La misma posición y ubicación del edificio, tanto como la vegetación exuberante, condicionan el grado de exposición a los agentes atmosféricos. Así, los árboles y los arbustos que están en la cercanía de un edificio entorpecen la evaporación de la humedad de las paredes, y favorecen la creación de ciertos microclimas. Es decir, se producen lugares más sombreados y de menor temperatura que los expuestos a los rayos solares directos, factores que propician la proliferación de otro tipo de organismos. En el sitio se consideran cuatro casos: *1)* los monumentos expuestos; *2)* los monumentos semiexpuestos; *3)* los monumentos resguardados, y *4)* los monumentos protegidos en el museo o bodega. Los monumentos expuestos son los edificios ubicados en la Acrópolis sur, ya que están en un claro de la selva; los monumentos semiexpuestos son los edificios en general, las es-

telas, el trono y los altares que carecen de un techo de protección; los monumentos resguardados son los dinteles que se encuentran ubicados en los vanos de los edificios, las estelas y altares *in situ*, pero bajo un techo de protección y, finalmente, los monumentos protegidos son los ubicados en el museo o bodega.

c) Microclima. Se pueden diferenciar tres microclimas: primero se presenta en la zona más arbolada de la Gran Plaza (extremo norte), donde se ha observado mayor cantidad y diversidad de microorganismos que se desarrollan sobre los monumentos. El segundo se presenta en áreas despejadas (extremo sur de la Gran Plaza), donde los elementos escultóricos presentan desarrollo de microflora, pero en menor grado y no tan diversa como en el caso anterior. El tercero se presenta en las zonas más elevadas del sitio y en claros, es decir, en áreas más insoladas y con cambios de humedad y temperatura más drásticos, donde se observan organismos diferentes a los que se manifiestan en los dos casos anteriores.

d) Orientación arquitectónica. La orientación de las estructuras cobra un papel importante. La mayoría de los edificios está orientada hacia el río (lado norte), así que las partes más afectadas por la erosión del viento y la lluvia serán las fachadas norte y sureste, debido a que con mayor frecuencia los vientos provienen de esas direcciones, según lo establecido en las cartas geoclimáticas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y los datos que nos brindaron los custodios del sitio. Sin embargo, hay que considerar que la barrera natural de árboles minimiza la acción de los vientos.

e) Permeabilidad del terreno. Otro factor condicionante es la permeabilidad del terreno y los materiales constructivos. Se sabe que en la zona arqueológica se presenta una permeabilidad entre media y alta, si bien la densidad del tapiz vegetal retarda la infiltración del agua a los estratos inferiores. Por lo anterior, se piensa que en los edificios eventualmente se presentará un problema de humedad por capilaridad ascendente, y que las inundaciones se darán sólo en situaciones extremas de precipitación.

También se pueden contemplar como factores condicionantes de alteración los relacionados con la calidad de los materiales empleados, incluido el tratamiento y uso o función de los mismos. Sin duda el hombre juega aquí un papel principal, pues es quien

selecciona, aplica una técnica constructiva determinada y ejerce un uso de los materiales o monumentos.

f) Humedad relativa, luz y temperatura. La luz es un agente que no presenta mayor riesgo para los materiales de construcción inorgánicos. En cambio, el binomio humedad relativa y temperatura determinará los ciclos de secado, la cristalización de sales, etcétera. De manera indirecta, estas variables (luz, humedad relativa y temperatura) son factores que limitan la distribución de las especies (microorganismos), actúan sobre cualquier etapa del ciclo vital y afectan sus funciones de supervivencia, reproducción o desarrollo.[9]

Factores causales y procesos de deterioro del sitio arqueológico

Existe una diversidad de factores de deterioro presente en la zona, pero se ha pensado que son cinco los principales responsables del estado físico que guardan los diferentes elementos arquitectónicos; éstos son: agua, viento, flora, fauna y el hombre.

Siempre que se habla de factores de deterioro se piensa de inmediato en el medio ambiente como inevitablemente perjudicial para los bienes culturales. Debido a que los profesionales en conservación tendemos a enfatizar los problemas de alteración, este enfoque a menudo pierde de vista que los agentes ambientales también ejercen efectos positivos, por ello conviene tener presente que los elementos naturales, al igual que la acción humana, pueden incidir de manera simultánea como agentes degradantes y preservadores.

En este apartado se intenta rescatar algunas consideraciones que ponen de relieve la acción benéfica del entorno y el hombre para la zona. Así se menciona que los árboles al implantarse en una estructura, además de destruirla tendencialmente por el simple crecimiento de sus raíces, también le dan cohesión. Otro ejemplo es que mediante las excavaciones el hombre altera el sitio arqueológico para dar a luz nuevos conocimientos sobre el mismo, y que obligan a su conservación. También se puede citar que las concreciones calcáreas, si bien muchas veces impiden la lectura de una pintura mural, le confieren resistencia y protección.

a) Agua. Si fuera necesario responder acerca de cuál es la primera imagen que cruza por la mente cuando una recuerda Yaxchilán, ésta

[9] T.G. Vázquez, *Ecología y formación ambiental*, p. 14.

sería el agua y la vegetación como corolario. Hablamos del agua en sus distintas formas, —lluvia, río, neblina o rocío— como parte esencial y mágica del sitio.

El deterioro ocasionado por el agua se presenta de muy diversas formas, y no cabe la menor duda de que es el principal agente de deterioro. Es así que el deterioro biológico depende de la presencia de humedad, y ciertos fenómenos de alteración pueden explicarse por los cambios cíclicos de la humedad en presencia de sales.

Como ya se ha mencionado en el primer capítulo, el clima de la zona se clasifica como tropical, con abundantes lluvias. La precipitación anual es de 2 300 mm, la cual es elevada, por lo que será un factor constante de alteración. A continuación se señala la presencia de agua en sus distintas modalidades, los mecanismos de alteración y los efectos del deterioro.

1. Inundaciones. Según el testimonio de uno de los custodios de la zona arqueológica, cuando llega a llover muy fuerte y por varios días el nivel del agua en el juego de pelota es de hasta 50 cm sobre el piso durante tres o cuatro horas, hasta que se trasmina el agua a estratos inferiores. Se debe considerar que en este sitio hay elementos escultóricos, entre ellos, un marcador con relieve a nivel del suelo, que seguramente es afectado por la disgregación paulatina de sus componentes, el posible depósito de sales, la abrasión de la superficie, etcétera.

2. Erosión hídrica. Por su acción directa con los elementos el agua de lluvia logra disgregar los materiales constitutivos, ejerciendo una fuerza mecánica. Esto se manifiesta en la pérdida de los materiales porosos de construcción: erosión de los relieves, desgaste de las superficies, disgregación de los materiales constructivos, y demás.

El viento provoca presiones diferenciales del aire alrededor de un edificio, dependiendo de su velocidad, y de la altura y la forma de la estructura. Aunque la influencia de la presión del viento sobre la transferencia horizontal del agua a través de la piedra y el mortero sea insignificante, puede volverse importante en presencia de grietas, fisuras y otras aberturas.[10]

[10] T. Stambolov y J.R.J. van Asperen de Boer, *El deterioro y la conservación de materiales porosos de construcción en monumentos,* p. 27.

Es importante señalar que la penetración del agua de lluvia, depende además, de la dirección predominante del viento. Esto no se debe únicamente a la presión con la que actúa, sino también a que las partes del edificio colocadas a sotavento reciben menor cantidad de lluvia y, por lo tanto, la erosión de los monumentos arquitectónicos será mucho menor en esas partes.

Las estelas son elementos particularmente dañados por el agua. Las caras expuestas a la intemperie después de haberse desplomado han perdido en gran medida el relieve. Situación distinta es la de la cara que quedó hacia abajo, en contacto con la tierra, y protegida de los agentes atmosféricos. Casos particulares son las Estelas 1, 2 y 3; también los dinteles presentan este tipo de alteración, cuya gran mayoría no fue encontrada en su posición original; caso de afectación severa es el Dintel 36.

Las estelas que hoy día carecen de un techo de protección siguen siendo susceptibles a este tipo de deterioro, ya que el agua disgrega y erosiona la superficie de la piedra caliza.

3. Cambios cíclicos de humedad. El hecho de que varios edificios no presenten aplanado en su exterior obedece, entre otras causas, a la acción del agua de lluvia. Sin embargo, a continuación se hace referencia a una anotación muy certera de Teobert Maler respecto a los aplanados del Edificio 19.

> La deslumbrante cubierta de estuco blanco de los muros y techos abovedados de los pasajes interiores está muy bien conservada, en tanto que en los cuartos exteriores se ha desprendido por completo. De acuerdo a lo anterior, parecería que no es la humedad la causa del desprendimiento de la cubierta de los muros, sino los cambios de temperatura demasiado bruscos, ya que las cámaras interiores están mucho más húmedas que las exteriores.

Por otra parte, en 1979, la restauradora Gabriela García Lascurain, hizo las siguientes observaciones en cuanto a la diferencia que existe en el comportamiento de los aplanados con relación al ambiente local, en el interior del Edifico 20. Ella reporta tres tipos de alteración:

a). Dentro del cuarto oscuro, con una sola entrada a su interior, el aplanado es extremadamente duro y con formación de concreciones salinas. Hay presencia de microorganismos color verde.

b). En la crujía, cubierta parcialmente, el aplanado es duro. Casi no hay formación de sales en superficie. En algunas zonas hay disgregación del sustrato y los microorganismos son de color naranja y rosa.

c). En los muros expuestos, sin bóveda, hay obviamente mayores faltantes de aplanado, de consistencia suave y húmeda, además del desarrollo de abundante microflora de color verde y costras de microorganismos color negro.

En conclusión, se puede decir que los cambios cíclicos de humedad y secado en los diferentes sustratos son los que ocasionan en gran medida la pérdida de los aplanados, y que los espacios protegidos o semiprotegidos disminuyen los faltantes porque sirven de amortiguadores a los cambios demasiado bruscos de humedad relativa y temperatura, permitiendo la aclimatación de los aplanados a los ciclos más benignos. Esto sin descartar que la técnica de su aplicación influyó en su conservación, como el hecho de que no sea el aplanado de un grosor uniforme; que en ciertas zonas no se haya adherido al muro porque no se realizaron ciertos procedimientos técnicos, como mojar el sustrato antes de aplicar el mortero; porque no se picó aquel para obtener un mejor anclaje, o debido a que el aplanado burdo y poroso se desprendió fácilmente y por consiguiente se arrastró al aplanado subsiguiente de cal. En el caso de una estructura donde están presentes piedra, estuco y otros elementos, cada uno de ellos tendrá un comportamiento específico con respecto a las condiciones ambientales.

4. Cambios cíclicos de humedad en presencia de sales. El agua sirve como vehículo para transportar una serie de sustancias o elementos que muchas veces provienen del interior del material constitutivo, en este caso de la piedra caliza o del suelo, como son las sales, carbonatos de calcio en su mayoría. El problema se agrava cuando existe un alto nivel de humedad y ésta disminuye. De tal modo existen fluctuaciones cíclicas en el secado del sustrato. La cristalización de sales disueltas en la superficie de la pared (eflorescencias) empieza cuando se ha alcanzado el contenido crítico de humedad y el frente de secado retrocede. Así pues, ciclos frecuentes de secado y humectación causarán una oscilación del frente de secado, acompañada de cristalización y disolución periódicas de sales. A este proceso se debe la mayoría de los fenómenos de intemperismo.[11]

[11] *Ibidem,* p. 31.

En Yaxchilán, son varios los ejemplos de edificios arqueológicos que sufren este fenómeno. Uno de ellos es el Edificio 6, en el que los aplanados interiores (en la primera crujía) presentan gruesas capas muy duras de depósitos salinos que han favorecido el desprendimiento del aplanado original y su deformación.[12] Otro caso es el cuarto oscuro, en el interior del Edificio 20, donde hay concreciones salinas. En varias zonas de la crujía del Edificio 40, el aplanado está deformado y con depósitos salinos de grosor considerable. En los casos representativos antes mencionados, el mecanismo de deterioro siempre se da al interior de los edificios y en áreas que están completamente cubiertas. El hecho de que no se encuentren sales en muros exteriores se debe al deslave continuo que existe por las lluvias tan frecuentes y abundantes; en cambio, al interior de los edificios sí es posible la cristalización de las sales en superficie (eflorescencia).

Por otra parte, los relieves de estuco del Edificio 21, descubiertos en 1984, se encuentran pulverulentos en ciertas áreas, con afloramiento de sales. Por el momento no es claro si las variaciones de humedad relativa provocan condiciones suficientes para generar en los materiales (el estuco) la dispersión y cambios volumétricos de las sales, y por lo tanto la pérdida del relieve.

5. Condensación. "La condensación superficial se estimula por altas humedades relativas y bajas temperaturas […] en las superficies en contacto con el aire. Estas últimas pueden ser provocadas por […] bajas temperaturas o ventilación excesiva en el exterior".[13] Ejemplo de ello es el Dintel 31 del Edificio 10, el cual en las primeras horas del día suele gotear agua que disuelve el material calcáreo por arrastre. Otro caso similar son los aplanados al interior de la crestería del Edificio 6.

6. Filtraciones. En el caso de los edificios 16, 12, 13, 10, 6, 7, 20, 21, 22, 23, 24, 33, 19, 39, 40, 41, 42, 45, 46, y otros más, existen faltantes en casi todos los edificios expuestos: pérdida de la bóveda, paramentos, cornisas, etcétera. Pero en términos generales, los vestigios arquitectónicos no presentan mayores problemas de

[12] Paradójicamente, este fenómeno también ha contribuido a su preservación en el sitio.

[13] T. Stambolov y J.R.J. van Asperen de Boer, *op. cit.*, p. 33.

tipo estructural. Los faltantes se originaron por diversos factores: la técnica constructiva, el crecimiento de vegetación, la acción del hombre al sustraer elementos de soporte, por ejemplo, dinteles. Sin embargo, el agua ha jugado un papel protagónico al disgregar los materiales. Sobre todo en las juntas, y al disolver las mezclas o argamasas empleadas en la construcción, provocando que los bloques de piedra de desfasen de su posición original, por lo que finalmente las estructuras terminan por desplomarse.

Debido a las filtraciones de humedad en los edificios, los materiales constructivos se ven afectados por los mecanismos de deterioro antes mencionados (cambios cíclicos de humedad, eflorescencias, entre otros). Asimismo, los elementos escultóricos asociados, como los dinteles o los muros con aplanado y con pintura mural, se ven alterados por el desarrollo de microflora, la que requiere fundamentalmente de humedad para su crecimiento y, como se verá más adelante, destruye las mezclas empleadas en el junteo.

La gran mayoría de los edificios de Yaxchilán tiene filtraciones. En el Edificio 33, el Dintel 1 gotea constantemente y se encuentra siempre húmedo; en el Edificio 20 también hay filtraciones, aunque éstas han disminuido por la reposición de lajas en la cornisa y la aplicación de cubiertas de aplanado de protección en la zona de los dinteles. El mismo problema se observa en los edificios 6, 19 y 40.

7. Humedad por capilaridad. Entre los elementos afectados por este tipo de fenómeno se encuentran la Estela 1 y el Edificio 21. En el primer caso es evidente que el crecimiento de microorganismos exclusivamente en su parte inferior se debe a la humedad producida por la capilaridad ascendente, ya que la estela se encuentra techada, lo cual explica que no existan microorganismos en otras áreas de ella. En el segundo caso, los relieves de estuco se ven constantemente invadidos por microorganismos y pequeñas plantas vasculares en algunas zonas localizadas de la parte inferior, debido a que el agua que desciende por la parte posterior del edificio, favorecida por la pendiente posterior, se traslada al muro por capilaridad.

8. Creciente del río. En temporadas de lluvia, el río Usumacinta sube de nivel y llega a unos cuantos metros de los edificios 16, 17 y 78, lo que ocasiona la constante erosión de sus basamentos. En la temporada de campo de arqueología (1984), para detener dicha construcción, "se creó un relleno con escombro, propiciando a largo

plazo la conservación de los edificios". Quizás deba considerarse la situación con base en la evaluación de la efectividad de la barrera y el terraplén levantado. Como ya se ha mencionado, el río lleva un gran caudal y la corriente deslava los bordes del cauce, llevándose arena, piedras, árboles y cuanto encuentra en su paso. En temporadas de lluvia, el río corre a unos 20 metros de distancia de lo que sería el desplante de los edificios ubicados al norte de la Gran Plaza. Debe preverse que conforme se erosione la ribera, en un futuro no muy lejano el río se encontrará cerca de las estructuras arquitectónicas, por lo que hay que analizar este problema y plantear oportunamente soluciones concretas.

b) Viento. Como se recordará, en el segundo apartado de este libro, en el que se caracteriza la zona de estudio, se menciona la frecuencia de los vientos y la circulación atmosférica imperante en la región, de los que se deriva la importancia de esta variable con respecto a la conservación de la zona. En este sentido se consideran como factores fundamentales los vientos dominantes superficiales provenientes del sureste que tienen una frecuencia mayor en julio y agosto, y los "nortes", con la misma procedencia, cargados de humedad, que son los responsables de la precipitación invernal.

1. Degradación eólica. Si bien el viento es más agresivo en las regiones áridas que en las húmedas, en éstas genera la erosión hídrica. Este efecto combinado ocurre en Yaxchilán, debido a que es un sitio de clima tropical húmedo. Los fenómenos de erosión, asportación y deposición están presentes en la zona y en los materiales arquitectónicos. Los efectos reconocibles son la abrasión[14] y las acanaladuras y pulimento de las superficies expuestas; el efecto abrasivo del viento depende de la velocidad de incidencia, del ángulo de la superficie y del área de contacto frontal o tangencial, de la altura del edificio, así como del tipo y granulometría de las partículas suspendidas. Entre las partículas más comunes en la zona se pueden encontrar esporas, polen, hojas, tierra, arena y polvo de piedra. El aire les sirve como medio de transporte que las deposita en diferentes sustratos. Este continuo acarreo crea un medio favorable para el crecimiento de microorganismos y, posteriormente, de plantas vasculares.

[14] En geología también se denomina corrosión.

No resulta fácil diferenciar entre los efectos de la erosión del viento sobre los monumentos y los efectos de la erosión pluvial, ya que son fenómenos íntimamente asociados. Es así que la erosión y la pérdida de relieve en los elementos escultóricos sometidos a la intemperie están vinculados con ambos mecanismos de alteración.

c) Flora. La presencia exuberante de la selva, el contraste de color que permite destacar las construcciones, la diversidad vegetal y la magnificiencia del conjunto, hacen innecesario justificar la importancia del entorno natural, ya indisociable de la arquitectura de la zona del Usumacinta. El poder de la naturaleza no puede menos que someter las obras de los hombres y su cultura, aun cuando de la misma forma ha servido de refugio.

1. Árboles y plantas superiores. El deterioro más severo y generalizado en los edificios es ocasionado por la vegetación superior. Los árboles y las plantas que crecen en un monumento, generalmente indican un contenido local de humedad en los materiales de construcción. La vegetación superior cobra gran importancia en el deterioro de los monumentos ya que crece sobre los edificios, cubriéndolos casi por completo y fracturándolos por el propio crecimiento de las raíces. Esto ha sido evidente durante las excavaciones arqueológicas, cuando se han tenido que remover grandes árboles para liberar los edificios. Según los informes de arqueología, del Edificio 33 se retiraron más de 20 árboles que lo aprisionaban. Otro caso es el Edificio 19, que presentaba serios problemas estructurales por su particular sistema de construcción y por el crecimiento de árboles sobre su cubierta. En el informe se menciona que se hizo el retiro de vegetación, incluyendo doce árboles de dimensiones considerables.

Los custodios del lugar señalan que el Laberinto (Edificio 19) ha sido invadido por el comúnmente llamado "matapalo", que se caracteriza por su acelerado crecimiento, y cuyas raíces penetran al interior del edificio, agrietando y fracturando los muros y desprendiendo los aplanados.

Maler (1900) señala que en el Edificio 41:

> No es posible deslizarse hasta el interior, que está casi por completo en ruinas. Pero las poderosas raíces de un enorme árbol habían penetrado por el techo de la pequeña cámara de la esquina derecha. Recientemente

> una tormenta arrancó las raíces, y al caer el árbol por la ladera de la montaña desprendió todo el techo abovedado.[15]

Por otro lado, "existe evidencia de que las calizas que están en contacto con raíces pueden desarrollar marcas debido al efecto del ataque de la savia ligeramente ácida de las cédulas de la raíz..."[16] Posiblemente es el caso de la Estela 5, que presenta en toda la superficie de la cara más erosionada gran cantidad de grietas y fisuras.

> Las raíces putrefactas, a causa de la producción de sustancias húmicas, pueden también manchar las piedras calcáreas. No obstante, las plantas en los monumentos indican frecuentemente un mantenimiento muy pobre y, más que la causa, son el resultado del deterioro.[17]

Ejemplo de ello es el Dintel 11, en el Edificio 12, en cuya superficie con relieve se observan las huellas dejadas por raicillas.

Algunos árboles localizados cerca de los edificios o elementos escultóricos, potencialmente son muy dañinos debido a las ramas que caen por los fuertes vientos o por el propio proceso de crecimiento del árbol; se incluyen aquí a los árboles muertos que empiezan por perder sus ramas y terminan por desplomarse, con el riesgo de provocar fracturas. Ejemplo de ello es la enorme ceiba muerta que se ubica en la Gran Plaza y que ha ido perdiendo sus ramas paulatinamente. A últimas fechas una de ellas cayó sobre la Estela 3, ya fragmentada por la misma causa en una ocasión anterior. Además esta ceiba es una gran amenaza, ya que si llega a desplomarse sobre alguna de las estructuras —como el Edificio 6—, causaría graves daños y quizá pérdidas irreparables. Puede también mencionarse el caso del Edificio 20, sobre el que cayó una rama y rompió los dados que son el arranque de lo que debió ser la crestería, provocando la fractura de un muro. Lo mismo puede decirse del Edificio 10, que en una época sufrió el mismo tipo de daño. Por referencias bibliográficas y fotografías históricas se sabe que, después de 1950, un gran cedro o ceiba cayó y demolió gran parte de este edificio.

[15] Roberto García Moll y Juárez Cossio Daniel, *op. cit.*, 1986, p. 137.
[16] T. Stambolov y J.R.J. van Asperen de Boer, *op. cit.*, p. 40.
[17] *Ibidem,* p. 41.

La existencia de árboles muy cerca de los edificios arqueológicos tiene otras consecuencias, como el hecho de que la caída continua de las hojas entorpece el desagüe y el escurrimiento del agua. Esto no tendría repercusiones en las zonas alejadas de los edificios, pero en el caso del Edificio 21, que se encuentra al pie de una colina arbolada, la acumulación de hojarasca en su parte posterior genera elevados índices de humedad en la zona baja del muro. Esta humedad se trasmina al interior del edificio, por lo que el relieve de estuco presenta frecuentemente el crecimiento de algas y pequeñas raíces en su parte inferior.

Es importante considerar que no siempre el crecimiento de plantas sobre una estructura debe ser catalogado como totalmente nocivo pues, aunque parezca contradictorio, muchas veces la cohesión de un muro se debe a la existencia de un árbol o de ciertas plantas. Igualmente la vegetación contribuye a evitar cambios drásticos de temperatura y sirve como barrera natural contra el viento y el agua. De igual forma la flora conforma un microclima que crea un ambiente con una estabilidad propia que amortigua los cambios atmosféricos bruscos. Por ejemplo, la vegetación que cubre a la Escalera jeroglífica 5 le sirve de protección evitando de esta manera los deterioros por intemperismo acelerado. Así también los árboles que se encuentran en la ribera del río impiden la erosión de ésta y, por consiguiente, que la corriente se aproxime a las estructuras de la Gran Plaza.

La microflora es tan importante como la vegetación superior, tanto por su presencia tan difundida en la zona, como porque en muchos casos es el primer peldaño para la implantación de otros organismos vivientes.

2. Algas. La existencia de algas en los edificios indica, invariablemente, un alto índice de humedad. La presencia de algas puede servir como indicador de la distribución de humedad en el edificio. Dado el régimen climatológico de Yaxchilán, podemos concluir que casi todas las estructuras de la zona arqueológica están parcial o totalmente cubiertas de algas y similares. Sin embargo, debe observarse que desde la perspectiva de la acción nociva de los microorganismos, el grado de deterioro estará en función de la dureza de la piedra caliza. El sustrato sobre el cual han crecido eventualmente se encuentra pulverulento y degradado. Si bien las algas provocan un deterioro físico y químico, considero que su

importancia ha sido sobrevaluada, y más bien su incidencia real se encuentra en que modifica completamente el aspecto de los elementos arquitectónicos.

A la fecha se tiene control sobre el crecimiento de los microorganismos en los elementos escultóricos y zonas adyacentes por medio de la aplicación periódica de biocidas. No obstante, es un problema vigente. Pese a estas aplicaciones, existen pequeñas zonas en las estelas y en algunos monumentos escultóricos, con presencia endémica de algas. Se tendrá que llevar a cabo nuevos estudios con el fin de comprender la persistencia de estas algas.

En cuanto a la Estela 1, sólo presenta microorganismos en la parte inferior como consecuencia quizá de la humedad del suelo. Asimismo, los dinteles que se encuentran *in situ* presentan en áreas muy localizadas un incipiente desarrollo de microorganismos. Hasta antes de su tratamiento, el Dintel 30, en el Edificio 10, era el más afectado con un porcentaje de invasión de casi 100 por ciento.

En el caso de las esculturas zoomorfas, también tratadas con biocidas de acción remanente, el "cocodrilo" presenta un ligero crecimiento de algas verdes; el jaguar, después de la destrucción del techo de protección, quedó a la intemperie por lo que volvió a cubrirse de microorganismos, en su mayoría algas. En términos generales, de las esculturas exentas que se encuentran en el sitio, los altares aún presentan manchas de color negro y son los más invadidos por microorganismos. Algo similar ocurre con la Escalera jeroglífica 2.

Los relieves de estuco ubicados en la parte frontal del segundo paramento del Edificio 20, se mantienen por el momento libres de plantas superiores y de microorganismos.

El mascarón del Edificio 6 está manchado e invadido en algunas áreas (nariz y boca) por microorganismos de color morado y blanco, que hasta ahora no han sido identificados. De acuerdo con algunas observaciones hechas en el Laboratorio de Ficología del Instituto Politécnico Nacional, al parecer este tipo de microorganismos son del tipo de los primeros pobladores, es decir, que empiezan a crear un medio favorable para el crecimiento posterior de otro tipo de organismos más desarrollados.[18]

[18] M.C. María Elena Sánchez, comunicación personal.

En los relieves de estuco, situados en el interior del Edificio 21, se presenta cierto crecimiento de algas verdes, y se llegan a observar pequeñas raicillas de alguna planta superior. Ambos casos se presentan sobre todo en la parte inferior del relieve. Otro aspecto que merece atención son los criterios que deben normar las decisiones para el control, o bien, la erradicación de algas en los espacios interiores de los edificios. Nuestra propuesta al respecto se plantea en el siguiente apartado con mayor amplitud.

Los exteriores también presentan microorganismos, pero hay diferencias notable, tanto cualitativas como cuantitativas, con respecto a la microflora existente; ésta es mucho mayor en los interiores, lo que le confiere un aspecto sórdido a los edificios.

En cuanto a la pintura mural en la zona, sólo haremos referencia a los casos de los edificios 40 y 33, y a los restos de pintura de los edificios 44 y 23. Lamentablemente, casi en la totalidad de la superficie con pintura moral se identifica presencia de algas que impiden apreciarlos y ponen en riesgo su estado de conservación.

3. Líquenes. Por lo general se encuentran muy adheridos a los sustratos, afectándolos física y químicamente en razón de la acción mecánica de sus rizoides y de los desechos químicos que secretan, y que disuelven los materiales calcáreos.

> Las acciones de deterioro de estos microorganismos son complejas, producen ácidos liquénicos que atacan a las rocas, los ácidos secretados por el hongo presentan propiedades queláricas por lo que son capaces de transformar muchos minerales complejos solubles en agua, atacando de esta forma el material de construcción […] Algunos líquenes atacan al carbonato de calcio del sustrato, metabolizándolo y excretando óxido de hierro que mancha el sustrato en donde se desarrollan.[19]

Además de las alteraciones antes señaladas como deterioro, existe la alteración visual de la estructura puesto que se modifica el color, la textura y el aspecto.

Estos organismos se localizan en las estructuras ubicadas en las zonas más elevadas del sitio y más expuestas al viento y a la insolación, como sucede con los edificios 33 y 39. Se presentan sobre

[19] M.C. Castro Barrera y M. Tapia G., "Palenque. Intervenciones anteriores en conservación. Seguimiento y evaluación", p. 28.

los aplanados y muros exteriores o en las jambas de los edificios, al igual que en los dinteles 1, 2 y 3, ubicados en el Edificio 33. Los aplanados en los que se llegan a observar tienden a convertirse en pulverulentos y deleznables; hay que hacer notar que los líquenes no se encuentran al interior de los edificios, algunas estelas los presentan en zonas muy localizadas, esto se ve claramente en la Estela 5 y en los dinteles 13 y 39.

4. Briofitas. Las hepáticas que se han erradicado son las que se desarrollaron en el paramento oeste del Edificio 7, en el que se sitúan los restos de dos mascarones en estuco. Éstas se han desarrollado en zonas en donde hay acumulación de tierra, alto contenido de humedad y un área semisombreada. Después de aplicado el biocida murieron rápidamente, pero su reincidencia fue perceptible a los tres meses del tratamiento. Los efectos de deterioro directo causado por las hepáticas son casi imperceptibles, en realidad afectan la apariencia del elemento construido.

Los musgos han crecido sobre las esculturas a nivel del suelo, es decir, donde la acumulación de tierra es posible, por ejemplo, en las esculturas exentas del jaguar y el cocodrilo o en los fragmentos del trono y en algunos bloques de piedra que conforman la Escalera jeroglífica 1. En todos los casos el sustrato era sumamente deleznable; esto puede deberse a que, independientemente del tipo de caliza, "estos organismos necesitan un alto contenido de humedad para desarrollarse, pero al variar las condiciones climáticas se secan y contraen en forma violenta desprendiéndose del material al cual se encuentran anclados por medio de sus rizoides".[20]

5. Bacterias. Se ha dado poca importancia a las alteraciones originadas por la acción bacteriana, aunque día con día son más numerosos los estudios al respecto; se saben que las bacterias tienen un papel importante en la intemperización de las rocas y que la atacan exclusivamente de manera química. La liberación de pigmentos en un sustrato o la presencia de microorganismos que contienen pigmentos ocasionan el cambio de apariencia en los objetos. Por el momento, en Yaxchilán no se ha hecho ninguna investigación en cuanto a la identificación de bacterias y sus efectos de deterioro en los elementos arquitectónicos, pero es posible mencionar que

[20] *Ibidem*, p. 27.

ciertas alteraciones en el color de los aplanados se debe quizá a la acción bacteriana, por ejemplo, los aplanados del Edificio 39 presentan un tenue color rosa que no obedece a los materiales o técnica de manufactura empleados originalmente; este efecto podría atribuirse a la presencia de bacterias. Es deseable que se realicen estudios que profundicen al respecto.

d) Fauna. Es inevitable pensar en la fauna como una parte imprescindible del mundo viviente que caracteriza a la zona de Yaxchilán. Es decir, no se puede concebir a selva haciendo a un lado los murmullos y la omnipresencia de los animales. Como ya se ha mencionado, aquí se hace referencia exclusiva a los animales que por sus hábitos ocasionan algunos daños en las estructuras o monumentos arquitectónicos.

1. Mamíferos. Los edificios que presentan bóveda son el refugio predilecto de los murciélagos del sitio. Actualmente han abandonado el interior de los edificios 33, 39 y 40 debido a que en los vanos de acceso se colocaron bastidores con malla, aunque en otras estructuras, como los edificios 19, 25 y 26, persisten. Las excretas y orines desfiguran y deterioran la superficie de los edificios afectados; asimismo, puede iniciar la acción bacteriana porque suministran materia orgánica, además de que el proceso de alimentación de los murciélagos mancha los aplanados o los muros interiores. Las deyecciones también son caldo de cultivo para microorganismos nocivos para el ser humano (toxoplasmosis, estreptococosis, etcétera).

Los custodios de la zona mencionan a la tuza como un animal perjudicial para el sitio, ya que hace sus nidos en los pisos de las estructuras o llega a roer la piedra cuando afila sus dientes. Cuando la piedra está labrada, por ejemplo, el escalón ubicado al frente del Edificio 20 presenta ciertas roturas o pérdidas, por lo que no sería extraño que la causa hubiera sido la mordedura de estos roedores.

2. Reptiles. El nicho donde se encuentra empotrado el mascarón del Edificio 6 presentaba tierra suelta que provenía del relleno del mismo edificio; al observar con cuidado se comprobó que el causante era un reptil que horadaba el interior del mascarón, tal vez con el fin de hacer su nido. Gracias a la reestructuración de la parte posterior del mascarón y la reposición del material de relleno, no existe problema. Sin embargo este tipo de daños pueden llegar a registrarse en otros edificios.

3. Aves. Los pájaros ejercen alguna influencia nociva, ya que sus excrementos contienen nitratos que contribuyen al deterioro de la piedra.[21] En ocasiones las Estelas 11 y 7, han estado manchadas por las deyecciones de los pájaros, ya que estos anidan entre las láminas que conforman los techos de protección, que permiten también la acumulación de materia orgánica diversa.

4. Insectos. El Edificio 39 sufre invasión de hormigas durante la fabricación de su hormiguero subterráneo, ellas desalojan una gran cantidad de tierra, la cual no ha tenido grandes repercusiones, sin embargo, a largo plazo y debido a la gran cantidad de tierra desplazada de debajo de los muros, se pueden ocasionar daños en los pisos originales del edificio. Otro tipo de deterioro físico son las perforaciones hechas por la abeja albañil, por ejemplo en el Edificio 21, donde las zonas más afectadas son las menos duras y poco compactas, o en las juntas donde hay mezcla de consolidación reciente. En la gran mayoría de los dinteles *in situ*, se observan nidos de lodo fabricados por avispas. Si la superficie está pulverulenta, como es el caso del Dintel 36, en el Edificio 12, y se intenta eliminar estos nidos, se desprende parte del sustrato. En otros casos sólo queda manchada la superficie. Las termitas o comején dejan sus túneles de tierra sobre los elementos escultóricos por lo que algunas estelas han quedado manchadas. En este caso el deterioro más que físico es estético, como se aprecia en las Estelas 27 y 5, las cuales, a pesar de haber sido lavadas, conservaron manchas de los abundantes túneles de comején.

e) Acciones de origen humano. El hombre es directa e indirectamente responsable del estado de conservación que guardan los elementos arquitectónico-arqueológicos, ya que de él depende la selección del lugar para construir, la elección de los materiales y su manufactura, su uso y función, y por lo tanto su destino. Finalmente, es el ser humano quien después de un lapso prolongado vuelve a intervenir para la recuperación, investigación y salvaguarda de esos elementos. Se han suscitado en el sitio una serie de acciones humanas, que sólo pueden ser evaluadas entendiendo el momento histórico en que se dieron, y que responden a determinados patrones de comportamiento o a necesidades culturales, económi-

[21] T. Stambolov, 1984.

cas, políticas y sociales. Lamentablemente, el resultado de tales acciones ha afectado de alguna manera a los elementos arquitectónicos.

El hombre prehispánico tenía un conocimiento empírico y refinado sobre los materiales de construcción y de ahí su elección. Esto explica, por ejemplo, la calidad de la piedra de construcción. Es obvio que si contamos a la fecha con un sitio como Yaxchilán, que se distingue por el trabajo realizado en piedra, podemos inferir que los artesanos, sus constructores, tenían un amplio conocimiento de las características de la piedra. Sabían además, explotarla y darle el mejor uso, dependiendo de la calidad de la misma y de la función que tenía que cumplir. Hasta ahora no se han realizado estudios que permitan hacer un cruzamiento de datos de carácter técnico-científico, como podrían ser las observaciones morfológicas enriquecidas con análisis petrográficos que permitan determinar las características físico-químicas de la piedra caliza seleccionada. Esta tarea tendrá que realizarse en el futuro.

La técnica de construcción es otro factor que ha repercutido en la estabilidad y conservación de los elementos arquitectónicos, como lo muestran los casos siguientes. En los elementos arquitectónicos resta muy poca pintura mural, solamente se consideran los casos particulares del Edificio 40 y del 33, y los vestigios de pintura de los edificios 44 y 23; existen muchos faltantes, las escenas o diseños están sumamente incompletos. No es posible atribuir esto a una causa única de deterioro, pero es evidente el poco cuidado técnico empleado en la pintura mural.

Otro caso es el Edificio 20, del cual sabemos que sufrió diversos problemas de estabilidad desde la época prehispánica. Muy probablemente el deterioro posterior a su abandono haya sido consecuencia del crecimiento de la vegetación y de problemas estructurales, debidos a fallas tecnoconstructivas de origen prehispánico, cuando se reforzó el interior con el fin de contrarrestar el coceo de la bóveda. También cabe mencionar que el Edificio 10 y el Edificio 16 gozan de un amplio espacio interior, lo que tal vez favoreció el desplome de la bóveda, debido al reducido espesor de los muros perimetrales que pudieron ceder ante el empuje horizontal de la bóveda.[22]

[22] Arqueólogo Daniel Juárez , comunicación personal.

Al parecer la fragmentación del Dintel 34 en el Edificio 12, se dio desde la época prehispánica, debido al gran peso del friso y del techo abovedado.

La técnica de manufactura de los estucos del Edificio 21 podría ser, junto con otros factores, una de las causas del deterioro de los relieves. Al parecer, los constructores colocaron fragmentos modelados de estuco sobre el muro, con aplanado y sin alma para anclarlos, lo que ha propiciado su desprendimiento parcial.

En otro orden de ideas, los edificios y los monumentos han padecido diversas alteraciones en su interacción con el ser humano. Según información del arqueólogo Roberto García Moll, durante la época prehispánica los relieves de estuco del Edificio 21 fueron objeto de mutilaciones, que actualmente se reflejan en una pérdida aproximada de 20% del total del relieve. Se puede hablar de la fragmentación de la escultura antropomorfa del Edificio 33, en dos partes: cabeza y cuerpo.

Maler, en una de sus expediciones entre los años 1897 y 1900, menciona:

> ya me he referido a las depredaciones de los monteros, quienes bárbaramente arrancaron la cabeza de esta imagen para llevarla a Tenosique. Como no tenían las herramientas adecuadas destruyeron el cuello y la parte del mentón. Después de haber desprendido la cabeza del cuerpo se dieron cuenta que era demasiado pesada y la abandonaron boca abajo, junto a la figura. No podría asegurar si el techo fue destruido por los mismos vándalos, o si fue quitado antes de su llegada.[23]

Situación similar sufrió la Estela 11: según Maler, cuando los monteros de Carrillo Puerto estuvieron acampando en las ruinas tiraron un árbol gigante de caoba que debió estar cerca del Templo 40 y provocó la fractura de la estela. Además, esta estela ha sufrido otra serie de vicisitudes: en 1964, la pieza fue removida de la escalinata al frente del Edificio 40, para ser trasladada al nuevo Museo Nacional de Antropología, en la ciudad de México. Para ello hubo necesidad de transportarla a través del río hasta el campo de aviación localizado río arriba del Usumacinta, en el paraje conocido como Agua Azul, desde donde sería enviada por avión al museo. Al

[23] Roberto García Moll y Daniel Juárez, 1986, p. 118.

representar demasiado peso para el avión disponible, la estela fue abandonada junto con la sección inferior de la Estela 10. La Estela 11 permaneció abandonada a la orilla del río por espacio de dos años. Finalmente gracias a los estudiosos Gertrude Duby y a Franz Blom, se le reintegró a Yaxchilán, donde actualmente yace entre los edificios 4 y 5, semiprotegida por un techo de lámina.[24]

Como lo menciona el arqueólogo García Moll, el sitio ha sido afectado desde fechas tempranas por la vía del saqueo, con "excavaciones" efectuadas entre 1882 y 1964 para localizar monumentos escultóricos y poderlos registrar mediante moldes, fotografías y dibujos. Además de la sustracción de algunos dinteles, se produjo la alteración de los contextos arqueológicos y la pérdida irreparable o daños severos de algunos elementos arquitectónicos.

Por referencias históricas se sabe que el origen de la fractura de algunos dinteles se debe a la toma de moldes por el método Lottin de Lavalle, ya descrito con anterioridad. Maler señala que

> al observar las esculturas tan abominablemente calcinadas: —42, 43, 44, 45 y 46— sólo puedo pensar dos cosas: o los hombres prendieron un fuego demasiado grande que no vigilaron, y que quemó los soportes, los moldes de papel y la escultura, o bien, una vez terminado el trabajo, dejaron el combustible no utilizado sobre los rescoldos, y se calcinaron las esculturas.[25]

Un importante deterioro a considerar es la falta de ciertos dinteles *in situ*, a la fecha son 22 dinteles y 6 estelas removidos que no se ubican en el sitio. Necesariamente hay una afectación en parte de la estructura, por la inexistencia del dintel como elemento de carga del peso de la bóveda, y de un apoyo para los perfiles pétreos empotrados en el corazón o núcleo.[26] En el Edificio 20, los daños existentes se agudizaron a partir de 1979, probablemente a que el Dintel 12 se trasladó a la ciudad de México en el año de 1964, para ser exhibido en la sala Maya del Museo Nacional de Antropología. Otro caso similar es el Edificio 42, cuya fachada principal presenta tres vanos; dos de los dinteles correspondientes se encuentran fuera

[24] *Cfr.*, INAH, *Guía oficial Yaxchilán.*
[25] Roberto García Moll y Daniel Juárez, *op. cit.*, 1986, p. 149.
[26] Carmona, 1983.

del sitio de Yaxchilán: el Dintel 41 está en el Museo Británico, fue encontrado por Maudslay en 1882 y cuatro años más tarde Gorgonio López recortó la superficie labrada y la envió a Londres.[27] El otro dintel es el 43, que fue enviado en 1964 al Museo Nacional de Antropología. En el informe de arqueología de la décima temporada de campo, se menciona que desde la época prehispánica los macizos del edificio en cuestión se reforzaron desde el interior, con objeto de contrarrestar el coceo de la bóveda. Se denuncia que el daño se incrementó cuando se perdieron los dinteles pues, con ello, la estructura terminó por perder su estabilidad y ocasionó, a mediano plazo, la pérdida de su cubierta y de la decoración interior a base de pintura mural.

Con la falta de dinteles, asimismo, se produce una alteración visual y estética del edificio, además de ausencia de información histórica e iconográfica. Por otro lado, algunas estructuras fueron mutiladas en 1882: Maudslay contrató a Gorgonio López, quien quitó de su lugar original los dinteles 15, 16 y 17 del Edificio 21, y aserró los relieves para poderlos enviar al Museo Británico, donde se encuentran actualmente. Según su versión "eliminó el peso muerto", aunque no aclara lo que designó con este término. Tal es el caso del Dintel 24, perteneciente al Edificio 23.

Con respecto a la custodia y administración de la zona, que el INAH ha tenido a su cargo, el ser humano ha sido responsable directo del buen mantenimiento del sitio. Muchas veces se entorpece el desarrollo óptimo del trabajo, debido a la falta de incentivos, bajos salarios y mala organización, afectando con ello la planeación del trabajo. Ejemplos de esto son: otorgar a destiempo la herramienta indispensable para el deshierbe y la poda de árboles; el ausentismo, o la carencia de personal que supervise el trabajo realizado, entre otros.

Asimismo, el personal involucrado en el proyecto en ocasiones se ha visto en la necesidad de resolver problemas técnicos, como la unión de estelas, dinteles u otros elementos escultóricos, y la consolidación de los materiales, por ejemplo, estucos o argamasas de las juntas. Así pues, al abordar cada caso, dicho personal ha empleado los materiales y los métodos que fueron dictados bajo ciertas

[27] *Ibidem*, p. 150.

circunstancias por ser soluciones prácticas en su momento. Ejemplo de ello ha sido el uso de materiales como las resinas epóxicas, de las que hoy en día se puede decir que no son los materiales idóneos para la unión de piedra caliza, sobre todo en un clima de extrema humedad, ya que son polímeros inestables que forman una película sumamente plástica, la cual se desprende fácilmente del sustrato donde fue aplicada, puesto que capta humedad y se mantiene flexible. También se cuestionaría el uso, en ocasiones, de pernos de varilla de fierro, los cuales con la oxidación sufren aumento de volumen y pueden, además de manchar la piedra, fracturarla. El empleo de varillas de acero inoxidable tampoco resulta ventajoso, por ser un material muy rígido en comparación con la piedra caliza, y porque su trabajo mecánico la afecta diferencialmente, como se ejemplifica a continuación.

Se ha dado el caso de que al caer una rama sobre una estela previamente unida con pernos de acero y resina epóxica, las fracturas no sean producidas por el impacto, sino por las palancas que genera el perno hacia el interior del fragmento. Además, se debe analizar detenidamente el problema a resolver, ya que no es lo mismo una estela cuyos fragmentos unidos se mantendrán en posición vertical, en la que la misma gravedad ayudará a mantenerlos en posición, o el caso de un dintel que estará en posición horizontal y posiblemente soportará peso adicional.

Al hacer un análisis retrospectivo de las intervenciones, resulta claro que el panorama antes señalado se dio dentro del marco político, social y cultural de un momento histórico determinado, y que debe retomarse como una acumulación de experiencia de la que habrá que extraer o derivar la moraleja y las lecciones pertinentes que permitan plantear nuevas alternativas de solución y evitar incurrir en experiencias semejantes. Por otra parte, podemos señalar acontecimientos más recientes, como el conflicto bélico en Guatemala (1983-1985), que indirectamente tuvo repercusiones en el sitio. Al parecer, las detonaciones de las bombas provocaron vibraciones que condujeron al agrietamiento de algunos edificios. Es el caso de los daños causados al Edificio 7, y las fisuras en la Estela 1. Sin embargo, no es posible atribuir a una sola causa los desplomes, grietas o desfasamientos. Desafortunadamente, la carencia de un continuo registro de daños impide hacer una evaluación precisa,

sin embargo, el arqueólogo Daniel Juárez menciona que se derrumbó una parte del paramento del Edificio 19, ya que había sido intervenido, es decir, explorado y consolidado estructuralmente a raíz de las vibraciones de los bombazos.[28] También es posible que algunas estructuras o ciertos dinteles, más bien se hayan afectado por la actividad telúrica del estado de Chiapas, como se señala en el apartado dedicado a la sismicidad de la zona.

Las acciones vandálicas en el sitio no han sido frecuentes, por lo que realmente existen pocos graffiti, como los del interior del Edificio 19, en el que no se reportan casos de mutilaciones, excepto las ocurridas en el siglo pasado. El robo de piezas sólo se ha presentado en contadas ocasiones.

Denotan interés especial los últimos acontecimientos acaecidos en el estado de Chiapas. Las inquietudes políticas, culturales y económicas; los enfrentamientos entre las minorías étnicas, los grupos privilegiados y el gobierno, han repercutido en la vigilancia y custodia de algunos sitios arqueológicos. En este contexto Yaxchilán fue tomada por grupos indígenas choles, desde el mes de agosto de 1994 y a la fecha están como responsables y residentes en el sitio. Se sabe que solamente uno de los seis custodios del INAH permanece al frente de sus labores. México enfrenta un problema que rebasa la jurisdicción de los institutos a cargo del patrimonio cultural, se requiere conciliación, agudeza y una revisión global del sistema jurídico y de competencia de los organismos culturales, de allí la pertinencia de plantearnos una pregunta crucial: ¿cuál será el destino de Yaxchilán? Ojalá este trabajo contribuya a contestarla.

TIPIFICACIÓN DEL ESTADO MATERIAL DE LOS ELEMENTOS ESCULTÓRICOS

Por simple observación directa de los elementos escultóricos presentes en la zona se pueden constatar diferentes niveles de degradación, a pesar de que comparten una misma ubicación ecogeográfica, características constitutivas y temporalidad similares (época pre-

[28] Arqueólogo Daniel Juárez, comunicación personal.

hispánica). Esto lleva a la necesidad de esclarecer y tipificar las posibles pautas comunes de comportamiento que permitan explicar el fenómeno de la degradación diferencial.

Con este propósito se han considerado los siguientes aspectos: *1)* las condiciones del edificio que alberga la plaza; *2)* la determinación petrográfica de la misma, y *3)* su historial.

Con respecto al primer punto, debe suponerse que si el edificio sufrió un colapso, éste repercutió en el monumento escultórico inserto. Con relación al segundo, los estudios petrográficos podrían establecer los diversos grados de conservación derivados de la composición físico-química de los materiales. Finalmente, a través del historial de una pieza se recaba información sobre las vicisitudes por las que atraviesa a lo largo del tiempo.

Como ya se ha mencionado, los elementos escultóricos están elaborados de piedra caliza. Entre las calizas existentes en Yaxchilán se encuentran diferentes tipos: dolomítica, calcarenita, dismicrítica y micrítica.[29] La mayoría de los elementos escultóricos fueron elaborados con caliza dolomítica. La profesora María de la Gracia Ledezma[30] consideró pertinente la clasificación de las calizas en orden creciente de resistencia (cuadro 1).

Resulta sorprendente descubrir que estas variantes de caliza no son fácilmente distinguibles por simple observación directa. No resulta sencillo, de igual manera, asociar un determinado grado de deterioro a una variante determinada de caliza por simple observación directa.

La caliza menos resistente es la más abundante en las estructuras arquitectónicas del sitio. Podría especularse sobre las razones de

CUADRO 1
CLASIFICACIÓN DE CALIZAS EN ORDEN DE RESISTENCIA

1. Caliza dolomítica (+)
2. Caliza calcarenita (++)
3. Caliza dismicrítica (+++)
4. Caliza micrítica (++++)

[29] Los análisis petrográficos fueron realizados por el Departamento de Prehistoria del INAH.

[30] Profesora del área de ciencias en la ENCRyM.

esta situación, a sabiendas de que no existen estudios definitivos al respecto; en primer término, podría deberse a la simple y comprobable abundancia de este material en el sitio; en segundo lugar, a su relativa facilidad de extracción y factura, sin demérito de sus propiedades como elemento constructivo, no obstante, también se constata la presencia de la caliza más dura (micrítica) en algunos elementos de la zona. Esto podría confirmar la hipótesis de que los constructores de Yaxchilán, al momento de escoger los materiales constructivos, no siguieron una pauta deliberada que privilegiara su dureza. Por iniciativa del arqueólogo Roberto García Moll, una investigación al respecto se encuentra en curso de elaboración.

Asimismo, debe considerarse que salvo el Edificio 12, los dinteles pertenecientes a un mismo edificio han sufrido un nivel de degradación semejante y homogéneo. Así, los dinteles de todos los edificios, excepto uno, comparten igual orientación, y condiciones climatológicas, es decir, estas variables ambientales no constituyen una causa suficiente para explicar el deterioro diferencial de los monumentos escultóricos.

Por otra parte, al tratar de asociar el estado de conservación con la mayor o menor antigüedad de los dinteles, no ha sido posible encontrar una correspondencia elocuente en ese sentido, es decir, no hay relación entre el estado de conservación y las etapas constructivas del sitio. Es sabido que, por diversos motivos, en la época prehispánica se reutilizaron dinteles elaborados con anterioridad en los edificios de reciente construcción, y que otros fueron removidos y sustituidos por los propios constructores o sus descendientes. No obstante, el trabajo infructuoso por encontrar dicha correlación ha permitido relativizar la temporalidad como causa determinante del envejecimiento y del estado de conservación de los bienes.

La tipificación que se propone a continuación se concentra únicamente en la distinción de los monumentos escultóricos alterados en su composición material, sin contemplar en profundidad su modificación estética. Así, a menos que sean especialmente importantes, no se consideran las manchas blancas que producen los líquenes en el sustrato en donde se encuentran adheridos. En cambio, se analiza el conjunto de elementos escultóricos, tomando en cuenta los procesos físicos de degradación estructural, pulverulencia, presencia de sales, fracturas, falta de cohesión y abrasión del

relieve, entre otros. El tema de tipificación del estado material de los elementos escultóricos abarca el estudio de los dinteles, estelas y esculturas exentas situados en el sitio.

Conjunto de dinteles

De manera convencional los dinteles se han agrupado en cinco categorías, a partir de un examen por observación directa que permitió determinar su estado de conservación. En los otros casos se elaboraron listas en orden decreciente del estado de conservación, como se verá más adelante.

1. Dinteles en muy buen estado de conservación.
2. Dinteles en buen estado de conservación.
3. Dinteles en estado de conservación regular.
4. Dinteles en mal estado de conservación.
5. Dinteles en muy mal estado de conservación.

Esta lista no incluye a los dinteles ausentes en el sitio. La remoción de estos dinteles en ningún caso obedeció a razones de preservación. Paradójicamente, podría afirmarse que los elementos removidos presentaban condiciones físicas y estéticas notables, además de ser de los más atractivos y de mejor presencia.

1. Dinteles en muy buen estado de conservación

Dinteles 1, 2 y 3, Edificio 33

a) Condición actual del edificio. Si bien tuvo problemas estructurales, el edificio conservó la bóveda y algunas lajas de la cornisa. En 1975 se dio prioridad a la intervención de la Estructura 33, debido a que cuando se desprendió el revestimiento exterior quedó expuesto el núcleo. Por ser éste más deleznable, sufrió pérdidas estructurales del conjunto. Los daños observados en 1975, sobre todo en el primer cuerpo, tuvieron su origen principal en la acción directa de la lluvia y la vegetación.

b) Estado material de los dinteles. En cuanto a su deterioro, es significativa la presencia de líquenes, esto ha provocado manchas blancas en los dinteles. Estos microorganismos se presentan en el resto de los aplanados de los muros exteriores orientados hacia el noroeste y noreste, principalmente del Edificio 33.

Los tres dinteles permanecen *in situ*, desde su colocación en el edificio. Presentan un estado similar de conservación. Son los

mejor conservados del sitio y de los pocos ejemplares con restos de policromía.

Dinteles 13 y 14, Edificio 20

a) Condición actual del edificio. Aunque el edificio ha sido afectado seriamente en sus elementos arquitectónicos, cerca de la mitad de la estructura se conserva en buen estado, incluyendo el arranque de la crestería. En el informe de arqueología de la octava temporada de trabajo, se menciona que la destrucción del edificio se debió en gran medida a la acción de la vegetación. El daño estructural se inició en la esquina posterior del edificio provocando el debilitamiento de la parte exterior y dejando expuesto el núcleo, que se erosionó rápidamente e hizo caer al resto del edificio. También se menciona, sin mayor argumentación, que a partir de 1979 los daños sufridos en la estructura se agudizan.

b) Estado material de los dinteles. Ambos dinteles presentan un buen estado de conservación, no obstante que el Dintel 13, caído en 1897, quedó semiexpuesto a la intemperie y no conserva vestigios de color. Además, la superficie se aprecia extremadamente blanca, quizá por sales, pues al parecer ha sufrido un severo proceso de carbonatación. Esta situación no se presenta en el Dintel 14, aún se encuentra en su posición original, que permite observar vestigios de color rojo.

c) Análisis petrográfico. Los dinteles difieren en composición petrográfica. El Dintel 13 es una caliza dismicrítica (resistencia +++). Probablemente en este caso el efecto de la intemperie fue menor, ya que esta caliza es más resistente, comparada con la dolomítica de la que se compone el Dintel 14. Se puede pensar que, de forma inversa, de haber sido el Dintel 13 una caliza dolomítica el deterioro hubiera sido más notorio.

Dintel 42, Edificio 42

a) Condición actual del edificio. El edificio sólo conserva el cuerpo bajo y algunos fragmentos de la moldura intermedia. Tanto el friso como la bóveda se derrumbaron casi en su totalidad. Muy probablemente el deterioro que presenta el edificio haya sido producto del crecimiento de la vegetación. Aunado a ello se puede apreciar, durante los trabajos de exploración del edificio, que éste sufrió

problemas de estabilidad desde la época prehispánica. En ese entonces se reforzó el interior con el objeto de contrarrestar el coceo de la bóveda, reestructuración que incrementó de forma notable el volumen de la estructura. Los daños se acrecentaron con la pérdida de los dinteles y con ello la estructura terminó por perder su estabilidad, ocasionando a mediano plazo la pérdida de su cubierta y de la decoración interior a base de pintura mural (informe de la temporada de campo12).

b) Estado material de los dinteles. Maler menciona que:

> este dintel escapó a la sierra, pero no al fuego. La esquina exterior está totalmente calcinada y descascarada; fuera de esto el plano relieve, excepto en unos cuantos lugares, está espléndidamente conservado; sólo desaparecieron los colores. Las extensas raíces de un ramón que crece en la parte superior de las ruinas aprisionan esta piedra.[31]

En 1989, durante los trabajos de campo del área de arqueología, fue necesario desmontar el dintel —que se encontraba en su posición original— para corregir el desplome tan pronunciado del muro. Después de esta intervención se colocó otra vez en su lugar en el vano central del Edificio 42. En el canto del lado este existen manchas blancas y líquenes. En la cara inferior se presentan concreciones de sales —carbonatos probablemente—, y exfoliaciones en casi toda la superficie. Presenta restos de color rojo.

CUADRO 2
DINTELES EN MUY BUEN ESTADO DE CONSERVACIÓN

Dinteles 1, 2 y 3 del Edificio 33
Dinteles 13 y 14 del Edificio 20
Dintel 42 del Edificio 42

Los dinteles enlistados aparecen en orden decreciente de conservación relativa. En cuanto a su temporalidad corresponden al periodo de gobierno de Pájaro Jaguar IV. Son los dinteles mejor conservados del sitio debido probablemente a que se encontraron *in situ*, y a que los edificios conservaron casi la totalidad de la bóveda o estructura arquitectónica superior (segundo paramento), con excepción del Edificio 42. Todos estos dinteles presentan vestigios de color y escaso número de fracturas y su relieve no se encuentra erosionado. Esto es un claro indicio de que el deterioro sufrido por las piezas es mínimo.

[31] Roberto García Moll y Daniel Juárez, *op. cit.*, 1986, pp. 144-145.

2. Dinteles en buen estado de conservación

Dintel 19, Edificio 22

a) Condición actual del edificio. El edificio no conserva bóveda y la cornisa sólo protege una parte del dintel.

b) Estado material de los dinteles. Historial. En la quinta temporada de campo, 1978, se procedió al desmontaje del Edificio 22. Posteriormente se trabajó en varias temporadas. En 1982, se hizo la consolidación de la estructura. En 1983-1984, durante los trabajos de la décima temporada de campo, se concluyó la exploración y fueron restituidos a su posición original los dinteles 21 y 22.

El Dintel 19, no obstante haber permanecido *in situ*, revela un trabajo de incisión apenas perceptible.

Dinteles 44, 45 y 46. Edificio 44

a) Condición actual del edificio. Se encontró parcialmente destruido, conservándose el paramento del primer cuerpo y parte del segundo, sin la bóveda.

b) Estado material de los dinteles. Los tres dinteles son muy similares en cuanto a la calidad técnica de su manufactura y al tipo de piedra de que se componen. Mediante observación directa es perceptible que la piedra es muy dura, compacta y que el proceso de carbonatación ha creado una capa protectora superficial. En cuanto al estado de conservación, la diferencia entre los tres dinteles radica en que el 44 y el 46 están fragmentados. Pero independientemente de ello, el grado de intemperización es muy similar, a pesar de que el Dintel 46 se desplomó probablemente entre 1900 y 1931, mientras que los otros permanecieron en su posición original.

3. Dinteles con estado de conservación regular

Dinteles 21 y 22, Edificio 22

a) Condición actual del edificio. Cuenta con diversas etapas constructivas; en la última contaba con siete accesos. Se sabe que el Dintel 18, que presenta glifos incisos, actualmente se exhibe en el Museo Nacional de Antropología, con seguridad desde 1964. El Dintel 19 se encuentra *in situ*; la parte principal del 20, nunca se encontró, únicamente se ha conservado un fragmento que aloja una pequeña sección de glifos. El Dintel 21 está fragmentado y unido con varilla, *in situ*, y el 22 permanece *in situ*. El edificio no conserva bóveda.

CUADRO 3

DINTELES EN BUEN ESTADO DE CONSERVACIÓN

Dintel 19 del Edificio 22
Dintel 45, 46, 47 del Edificio 44

De los cuatro dinteles señalados, el 19 es el mejor conservado, aunque se ha perdido en algunas zonas la talla de incisión. Muy probablemente sea uno de los dinteles más antiguos, y se piensa que fue reutilizado. En el resto de los dinteles el relieve no está erosionado. El daño más severo que presentan es su fragmentación y, en el caso del Dintel 45, las grietas y el proceso de carbonatación. El factor común entre estos cuatro dinteles es que se mantuvieron *in situ* casi hasta nuestros días, a excepción del Dintel 46. La caliza que los constituye es muy dura y compacta.

b) Estado material de los dinteles. El Dintel 22 presenta mejor estado de conservación porque no está fracturado. Sin embargo, tiene una rotura en la parte superior del área tallada. El Dintel 21 fue encontrado en el escombro. Presenta vestigios de color rojo, lo que indica que probablemente quedó cubierto y protegido por el mismo escombro. Ambos dinteles presentan relieve semierosionado.

c) Análisis petrográfico. El Dintel 22 es una caliza dismicrítica; sobre el Dintel 22 se ignora la composición, pues no se reporta en el informe.

Dintel 11 y 37, Edificio 12

a) Condición actual del edificio. El edificio no conservó la bóveda ni la cornisa. Desde la época prehispánica sufrió modificaciones en la distribución de los espacios, probablemente por razones de readaptación de tipo funcional o por problemas estructurales que culminaron con la destrucción de la mayor parte del edificio. El abandono y el crecimiento de la vegetación terminaron por colapsar toda la estructura. Los dinteles 34 y 49 sufrieron fracturas térmicas provocadas por la obtención de moldes.

b) Estado material de los dinteles. Ambos dinteles están bien conservados, a pesar de que no se encontraron en su posición original. Esto podría atribuirse al hecho de que se encontraron con la cara esculpida hacia abajo (caso contrario al Dintel 36, cuya cara quedó expuesta a la intemperie).

c) Análisis petrográfico. Dintel 11, caliza dolomítica.

CUADRO 4
DINTELES EN ESTADO DE CONSERVACIÓN REGULAR

Dintel 21 y 22 del Edificio 22
Dintel 11 y 37 del Edificio 12
Dintel 29, 30 y 31 y Edificio 10

Nota. El factor común entre los edificios que albergan estos dinteles es la ausencia de la bóveda. Por otra parte, los dinteles cayeron tardíamente de su posición original, y el relieve quedó cubierto o con la cara tallada hacia abajo. Todos fueron reubicados en su posición original durante las temporadas de campo de arqueología.

Dinteles 29, 30 y 31, Edificio 10

a) Condición actual del edificio. Se desplomó la bóveda. Por referencias históricas fotográficas se sabe que, después de 1950, un gran cedro o ceiba que estaba afuera de la Estructura 10, cayó y demolió en gran parte al edificio.

b) Estado material de los dinteles. Los dinteles de este edificio difieren en cuanto a su composición pétrea. Hasta ahora es el único caso en que se registra esta situación. Los tres dinteles tienen un trabajo similar de talla; fueron localizados *in situ*, según las primeras referencias, pero para el siglo XX, se menciona que estaban entre el escombro. El Dintel 30 era el más afectado, en cuanto a la proliferación de microorganismos; quizá la restitución de una parte del muro sobre los dinteles pudo haber favorecido la retención de humedad y las filtraciones. Debe subrayarse que los únicos dinteles de caliza calcarenita son el 30 y el 31. No obstante la profusión de microorganismos, el grado de deterioro no es tan severo si se le compara con el de aquellos que han quedado expuestos a la intemperie. Sin embargo los tres dinteles se encuentran erosionados y con exfoliaciones.

c) Análisis petrográfico. Dintel 29, caliza dolomítica; dinteles 30 y 31, caliza calcarenita.

4. Dinteles en mal estado de conservación

Dintel 23, Edificio 23

a) Condición actual del edificio. Sin bóveda ni segundo cuerpo. Según el informe de 1979, la causa de la destrucción del edificio fue el retiro de los dinteles que desembocó en el colapso de la estructura.

b) Estado material. Localizado entre los escombros; fracturado en dos secciones (el Dintel 26, de la misma estructura, se encuentra también fragmentado en dos partes). La piedra de este dintel presenta múltiples agujeros en toda su masa. Seguramente preceden al momento de su elección y elaboración. Se trata del único dintel labrado en caliza micrítica del sitio hasta la fecha.

c) Análisis petrográfico, caliza micrítica.

Dinteles 38, 39 y 40, Edificio 16

a) Condición actual del edificio. El edificio carece de bóveda y de segundo cuerpo.

b) Estado material de los dinteles. Los tres dinteles presentan similar estado de conservación. Los dinteles 38 y 39 fueron encontrados entre el escombro y a bastante profundidad; con restos de color rojo. En cambio el Dintel 40 estaba en su sitio. A partir de 1964 quedan expuestos a la intemperie los dinteles 38 y 40, mientras que el Dintel 39 es trasladado al Museo Nacional de Antropología. El relieve en los tres casos está muy perdido. Parece que desde su manufactura el relieve era poco profundo.

c) Análisis petrográfico. Dinteles 38 y 40, caliza dolomítica.

Dinteles 27, 28, 50, Edificio 24

a) Condición actual del edificio. Este edificio perdió varios de sus elementos arquitectónicos y no presenta bóveda ni segundo cuerpo.

b) Estado material de los dinteles. Los dinteles 27 y 28 fueron encontrados en el escombro. El Dintel 59 fue encontrado en 1935, frente al vano central del edificio. Los relieves son apenas perceptibles. El estado de conservación es muy similar al caso del Edificio 16. El deterioro en los tres dinteles es parecido y muy homogéneo.

c) Análisis petrográfico. Dinteles 27 y 28, caliza dolomítica.

CUADRO 5

DINTELES EN MAL ESTADO DE CONSERVACIÓN

Dintel 23 en el Edificio 23
Dinteles 38, 39 y 40 en el Edificio 16
Dinteles 27, 28 y 59 en el Edificio 24

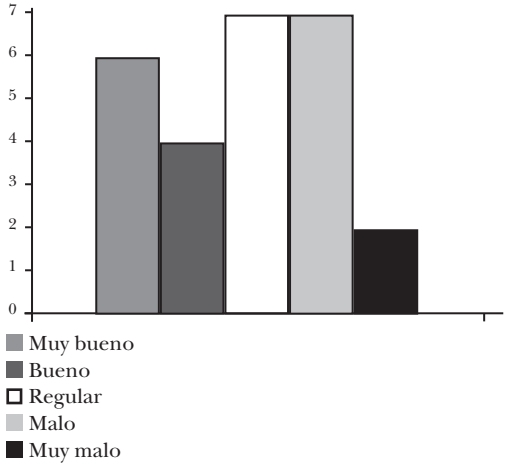
Los dinteles aparecen sumamente erosionados y apenas es perceptible el relieve. La mayoría es de caliza dolomítica.

CUADRO 6
DINTELES EN MUY MAL ESTADO DE CONSERVACIÓN

Dintel 50 en el Edificio 13
Dintel 36 en el Edificio 12

Ambos dinteles fueron encontrados fuera de su posición original y con la cara esculpida hacia arriba. Los edificios 13 y 12 no conservaron la bóveda o la cornisa. Sus relieves son los más erosionados y prácticamente ilegibles.

GRÁFICA 1
ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS DINTELES



5. Dinteles en muy mal estado de conservación
Dintel 50, Edificio 13
No se cuenta con datos.

Dintel 36, Edificio 12
a) Condición actual del edificio. Como ya se había mencionado, el edificio no conservó ni la bóveda ni la cornisa.

b) Estado material de los dinteles. El dintel se encontró con la cara esculpida hacia arriba y frente al edificio. Por lo tanto, el relieve está sumamente erosionado y presenta pulverulencia y pérdidas significativas de la piedra.

Conjunto de estelas

Las estelas *in situ* fueron enlistadas de manera convencional, en orden decreciente del estado de conservación que presentan actualmente. Para ello, se tomó en consideración el análisis de la información histórica de cada una de las piezas, los diagnósticos de su estado de conservación, los análisis petrográficos, y finalmente su temporalidad. Si bien, como ya se ha mencionado, no ha sido posible encontrar una correspondencia elocuente entre el estado de conservación y la fecha de datación de los monumentos escultóricos, para facilitar la comprensión de este punto, se decidió señalar la temporalidad.

Estela en buen estado de conservación

Estela 11. Fecha asociada 752 d.C., gobernante Pájaro Jaguar IV. Al parecer es la única estela que se encontró en su posición original en el siglo pasado, posteriormente fue objeto de varios traslados y percances. El relieve se conserva bastante bien por ambas caras, así como en sus costados. Presenta además restos de estuco con color rojo en su parte inferior. Análisis petrográfico: caliza dolomítica.

Estelas en regular estado de conservación

Estela 27. Fecha asociada 514 d.C., referencia al gobierno de Ojo Anudado Jaguar. Sólo en una de sus caras se aprecia el relieve. Análisis petrográfico: caliza dolomítica.

Estela 33. Fragmentos, fecha asociada 649 d.C., referencia al gobierno de Pájaro Jaguar III. Ambas caras tienen relieve, al parecer los fragmentos fueron encontrados como material reutilizado.

Estela 5. Fecha asociada 775-796 d.C., referencia al gobierno de Escudo Jaguar II. Conserva muy claro el relieve en una de sus caras. Caliza muy dura. Deterioro muy singular, un agrietamiento severo por la parte posterior, en donde apenas es perceptible la talla. Análisis petrográfico: caliza dolomítica.

Estelas en mal estado de conservación

Estela 1. Fecha asociada 761 d.C., gobernante Pájaro Jaguar IV. El relieve se ha perdido por la exposición a la intemperie; fragmentada. Análisis petrográfico: caliza dolomítica.

Estela 7. Periodo asociado al gobierno de Escudo Jaguar II. Una de sus caras está muy bien conservada, la otra totalmente perdida; fragmentada. Análisis petrográfico: caliza dolomítica.

Estela 3. Fecha asociada 649 d.C., gobernante Pájaro Jaguar III. Fragmentos con diverso grado de conservación. La parte superior de la estela está mucho más deteriorada. Una de sus caras, muy bien conservada, la otra está casi perdida. Los fragmentos fueron encontrados semienterrados. Análisis petrográfico: caliza dolomítica.

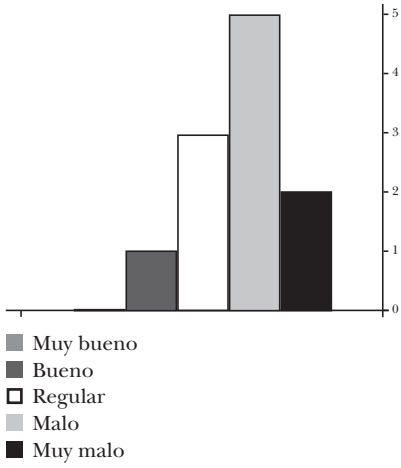
Estela 6. Fecha asociada 796 d.C., gobernante Escudo Jaguar II. En ambas caras, el relieve no es muy perceptible, pero en una de ellas la talla se aprecia menos que en la otra. Análisis petrográfico: caliza dolomítica.

Estela 13. Fecha asociada al gobierno de Escudo Jaguar I. El relieve en ambas caras está muy erosionado; en una de ellas se puede apreciar mejor la talla. Análisis petrográfico: caliza dolomítica.

Estelas en muy mal estado de conservación

Estela 2. Fecha asociada 613 d.C. Una de sus caras conserva el relieve, la otra lo ha perdido totalmente. Análisis petrográfico: caliza dismicrítica.

GRÁFICA 2
ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESTELAS



Estalactita. En 1975, durante la excavación de los pozos estatigráficos, y la liberación de la base del Monumento 169 se encontró *in situ*, al ras de la superficie el fragmento inferior de la estalactita (Maler en 1902 encontró el fragmento que corresponde a las dos terceras partes del total). El relieve inciso se conserva en la parte inferior de la estalactita. Presenta grandes faltantes y fracturas. Análisis petrográfico: caliza travertino.

Conjunto de esculturas exentas

Las esculturas exentas que se encuentra *in situ*, son muy pocas. Fueron enlistadas de manera convencional en orden creciente del estado de conservación que actualmente presentan. Por ello, al igual que en el caso de las estelas, se tomó en consideración el análisis de la información histórica con que se cuenta de cada una de las piezas, así como de los diagnósticos emitidos sobre su estado de conservación, el resultado de la observación directa y los análisis petrográficos.

Esculturas en buen estado de conservación

Antropomorfa. Fragmentada en dos secciones (tronco y cabeza con tocado). El cuerpo presenta buenas condiciones materiales. Erosión natural del relieve, cubierto totalmente con algas verdes (verdín) y en la parte superior está sumamente manchada por las deyecciones de los murciélagos. Análisis petrográfico: caliza dolomítica.

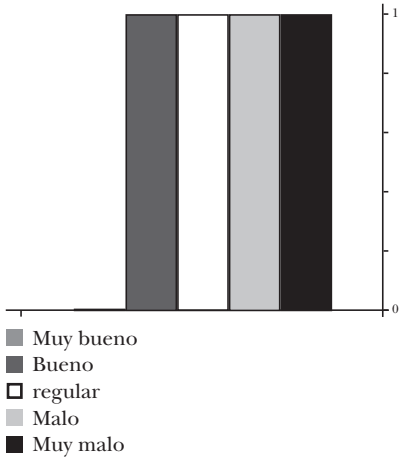
Esculturas en regular estado de conservación

Cocodrilo. Maler descubrió esta pieza, pero no la describió con detalle, tan sólo señaló que "las dos piedras que representan al reptil se encontraban tan erosionadas" que no pudieron ser fotografiadas. En el informe de los trabajos arqueológicos de 1976, se menciona que la escultura que representa un cocodrilo mostraba buenas condiciones de conservación de sus rasgos escultóricos. Es una pieza erosionada y muy deleznable. Análisis petrográfico: caliza dolomítica.

Esculturas en mal estado de conservación

Trono. No se cuenta con información histórica de esta pieza. Actualmente está fragmentado aproximadamente en once partes; erosionado sobre todo de la parte superior y de los cantos de los fragmentos; la piedra está en condiciones muy deleznables. Se apre-

Gráfica 3
ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESCULTURAS



cian glifos en los cuatro soportes del trono. Análisis petrográfico: caliza micrítica.

Esculturas en muy mal estado de conservación

Jaguar. Maler descubrió esta pieza y señala que se encontraba muy erosionada. En el informe de los trabajos arqueológicos de 1976, se menciona que la escultura felina se encontró en un estado avanzado de erosión. Esta escultura se fragmentó, pero actualmente están unidos los fragmentos; deleznable y sumamente erosionada.Hoy en día es muy difícil reconocer la forma del jaguar debido al desgaste de la piedra. Análisis petrográfico: caliza dolomítica.

Conjunto de altares

Dentro del grupo de piedra tallada, los altares son las piezas más erosionadas, sus relieves apenas son perceptibles. Exclusivamente en los altares 2, 4 y 22 es todavía legible el relieve. Sin embargo, está muy erosionado y en algunas partes ya se ha perdido. Al igual que la clasificación de estelas y esculturas exentas, a continuación se enlistan los altares (que han estado bajo tratamiento de conservación) de forma convencional, de acuerdo con el estado de conservación que presentan las piezas.

Altares en buen estado de conservación

Altar 2. Al parecer esta pieza siempre se ha encontrado a la intemperie. Maler encontró el altar frente al Edificio 19. Refiere en su texto que la piedra presenta imágenes y glifos, desafortunadamente erosionados. Actualmente presenta pérdida de nitidez en los diseños por erosión. Invasión de microorganismos: algas y musgos principalmente. Es el único altar con relieves de escenas antropomórficas. Análisis petrográfico: caliza micrítica.

Altar 22. El altar tiene la fecha 743 d.C. No se cuenta con información sobre el historial de la pieza. Es de los pocos altares donde todavía se percibe el relieve, tanto en su periferia como en su parte superior.

Altares en mal estado de conservación

Altar 4. Maler encontró, justo frente al nicho central, la "piedra circular de sacrificios" de caliza blancuzca. Para él fue evidente que se utilizó expuesta a los elementos durante mucho tiempo, antes de que se colocara dentro del templo (Edificio 39). Infiere que por su posición simétrica frente al nicho, así como por la circunstancia de que estaba cuidadosamente colocada sobre tres piedras, fue llevada al interior en época prehispánica, y no por monteros de la época actual. Relieve completamente erosionado, la piedra está en condición muy deleznable.

Altares en muy mal estado de conservación

Altares 5 y 6. Maler los encontró en las plataformas frente al Edificio 39, con inscripciones ya muy erosionadas. Ambos están totalmente ennegrecidos por algas; su relieve está prácticamente perdido.

Altar 14. Altar ubicado enfrente del Edificio 40. Con el relieve muy erosionado, y la presencia de microorganismos. Análisis petrográfico: caliza micrítica.

Conclusiones generales

De los aspectos considerados para analizar la degradación diferencial de los monumentos escultóricos *in situ*, se pueden adelantar las siguientes consideraciones:

La determinación petrográfica no es decisiva para explicar el fenómeno de la degradación diferencial. Esto significa que el tipo

de caliza juega un papel secundario en cuanto al deterioro que presentan los elementos escultóricos. Por el momento no puede demostrarse un "comportamiento patrón" en función del tipo de caliza. Es decir, podría pensarse mecánicamente que aquellos elementos que tuvieron un historial y condiciones de exposición similares entre sí, por el simple hecho de tratarse de una caliza micrítica (muy resistente), acusarían un menor deterioro. Sin embargo, esto no ocurre de manera sistemática: el Dintel 23 es un ejemplo de ello. Otro caso que resulta ilustrativo es el de la Estela 2 (caliza dismicrítica) —poco conservada— y la Estela 11 (caliza dolomítica), la cual sorprendentemente es la que tiene el menor deterioro en todo el sitio.

Al respecto, es importante señalar que tuvieron mayor peso factores como la función arquitectónica para cubrir elementos escultóricos, como es el caso de los dinteles fracturados por la mitad, cuando se ejerció un esfuerzo estructural que produjo la fatiga de los materiales. La modalidad de exposición a los agentes atmosféricos en los dinteles expuestos con la cara esculpida hacia arriba, hizo que el relieve se perdiera casi en su totalidad y el lapso de exposición. Asimismo, la incidencia de las acciones humanas que alteraron en sentido negativo al sitio, independientemente de sus motivaciones, como la remoción de piezas o el registro y elaboración de réplicas con técnicas agresivas para los originales.

Una variable que no se ha considerado, y que podría modificar las categorías propuestas que se refieren al estado de conservación, es la técnica empleada en la talla de los relieves. Para ejemplificar se puede mencionar que en el sitio tenemos diferentes tipos de talla, como son el trabajo de incisión y el relieve a diferentes niveles de profundidad; de acuerdo con la talla es el grado de resistencia a los agentes de erosión. Es así que cuando se habla de una superficie labrada del que apenas quedan evidencias, o cuando mencionamos que el relieve se ha perdido del todo, en realidad estamos calificando el último estrato del relieve y su estado final. Pero a partir de esto no se puede deducir categóricamente cuál habría sido la factura primaria. Así, un relieve muy desgastado puede connotar que se trata de un bajorrelieve profundo sometido a severas condiciones de intemperismo, o bien de un bajorrelieve "menos excavado" que no necesitó exponerse a condiciones especialmente drásticas de alteración para presentar un elevado nivel de deterioro.

La presencia de variantes en la talla habla del refinamiento y riqueza plásticos que alcanzaron los autores de los relieves. Esto podría hacer pensar que el artífice, previamente educado dentro de códigos formales y estéticos rigurosos y ortodoxos, procuraba agotar las posibilidades plásticas que le permitían sus conocimientos tecnológicos y el material mismo. Los vestigios que han llegado hasta nuestros días revelan una clara intencionalidad expresiva y una definida voluntad de estilo.

Por otra parte, es importante resaltar la relevancia del análisis por observación directa de las piezas. No es posible sustituir este tipo de acercamiento a las obras y, menos aún, los datos obtenidos por medio de este examen. El primer acercamiento y conocimiento de los monumentos escultóricos necesariamente debe partir de una meticulosa exploración sensorial. Éste será el punto de partida, de ahí se pueden buscar otras vías para el conocimiento de las piezas, como es la búsqueda de fuentes escritas para elaborar el historial de cada una de las obras; o la aplicación de métodos científicos de punta que permitan una comprobación o refutación de lo observado y un enriquecimiento de los datos.

Propuesta de manejo integral de la zona

A partir del análisis de la problemática de conservación planteada, se infiere que resulta fundamental introducir cambios, tanto en la manera de concebir las zonas arqueológicas como en lo tocante a su administración. Es urgente actuar porque el mundo está más integrado, las posibilidades de acceso a los sitios arqueológicos son crecientes, surgen proyectos de carácter internacional que involucran desarrollos turísticos y grandes núcleos de población e, invariablemente, a zonas de interés histórico, cultural y natural.

Al mismo tiempo, el cuerpo de instituciones gubernamentales y algunos sectores de la sociedad no dan muestras de responder a los retos que presenta esta nueva situación Existe un evidente desfasamiento entre las respuestas institucionales y las nuevas exigencias en torno a las consideraciones de conservación y administración, así como a la explotación económica derivada de los desarrollos turísticos. Se podría caracterizar esta situación diciendo que se cuenta con una infraestructura atrasada, concepciones no actualizadas, usos y prácticas anquilosadas, e incapacidad de anticiparse a los desarrollos futuros —planificar para el mañana— frente a un mundo que está cambiando a una velocidad vertiginosa.

Es necesario replantear teóricamente la administración, el manejo y los usos de las zonas arqueológicas mexicanas, para lo que es indispensable una revisión crítica de las formas de funcionamiento que son de todos conocidas. Aquí se apuntan algunas propuestas de solución con la intención primordial de motivar a los interesados en la reformulación de las prácticas de operación de las zonas. Es decir, esta propuesta constituye una invitación a la libertad de

pensar alternativas innovadoras con respecto a las prácticas tradicionales. Del mismo modo, con este trabajo se pretende, a partir de un estudio de caso, aportar soluciones generales y de carácter fundamental. Es de esperarse que el planteamiento de conjunto permita extraplorar parámetros básicos al conjunto de las zonas arqueológicas nacionales, para contribuir a la apertura de un ámbito plural de reflexiones.

¿Cuánto de todo aquello que se apunta será realmente aplicable en la práctica? La respuesta escapa a las atribuciones personales y la intención de este trabajo. Pero basta observar lo que una rápida revisión bibliográfica ofrece respecto a las prácticas habituales y los reglamentos vigentes en otros países, para mirar con optimismo la pertinencia del esfuerzo. Se sabe que sólo la atención integral permitirá hacer efectivas las tareas de conservación. Dentro de la concepción de tratamiento global, no es la intención de este trabajo desarrollar hasta el último detalle las propuestas de carácter arquitectónico, arqueológico, museográfico y científico, entre otras contempladas por el área de conservación. El planteamiento específico de estos aspectos corresponderá al aporte de los diferentes especialistas participantes, todos ellos con el propósito común de preservar, conservar, presentar y poner el sitio a disposición de los visitantes con las mayores garantías de conservación.

La zona arqueológica de Yaxchilán requiere de la concertación de los distintos especialistas (arqueólogos, restauradores, historiadores, arquitectos, etcétera) y los sectores sociales (autoridades civiles y gubernamentales, así como los grupos sociales interesados en la región) acerca de qué se quiere de la zona. Esta concertación debe tomar en cuenta los aspectos científico, cultural, económico, educativo, arqueológico, histórico, escénico y de recreación, así como las actividades propias de la conservación, investigación, uso de los recursos, extensión, difusión, operación, coordinación, seguimiento y control de la zona, indispensables para alcanzar el objetivo común de la preservación de la misma.

A este respecto, el punto de vista de la conservación es tan sólo una parte constitutiva del proyecto integral, que debe contemplar las acciones a realizar a corto, mediano y largo plazos, estableciendo la vinculación entre las diferentes instancias involucradas. Esta sección presenta una alternativa de solución mediante un programa de ma-

nejo integral, enfocado centralmente en la conservación. Empero, debe advertirse que si bien esta propuesta no está desvinculada de la realidad, sí escapa a los plazos de la administración pública, las obligaciones de carácter laboral y la presión de los esquemas de pensamiento preconcebidos. Por otra parte, no excluye *a priori* cualquier otra postura que pueda adoptarse de conformidad tanto con las estructuras sociales, políticas y administrativas existentes como con los recursos disponibles y otras consideraciones de tipo ideológico.

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE LA ZONA

Para la concepción de este apartado se ha tomado como referencia el esquema elaborado por el arqueólogo Nicholas Stanley Price en su propuesta para llevar a cabo el programa de manejo de un sitio arqueológico.[1] Naturalmente, se han introducido ajustes complementarios que permiten hacer énfasis en aspectos fundamentales relacionados con la conservación.

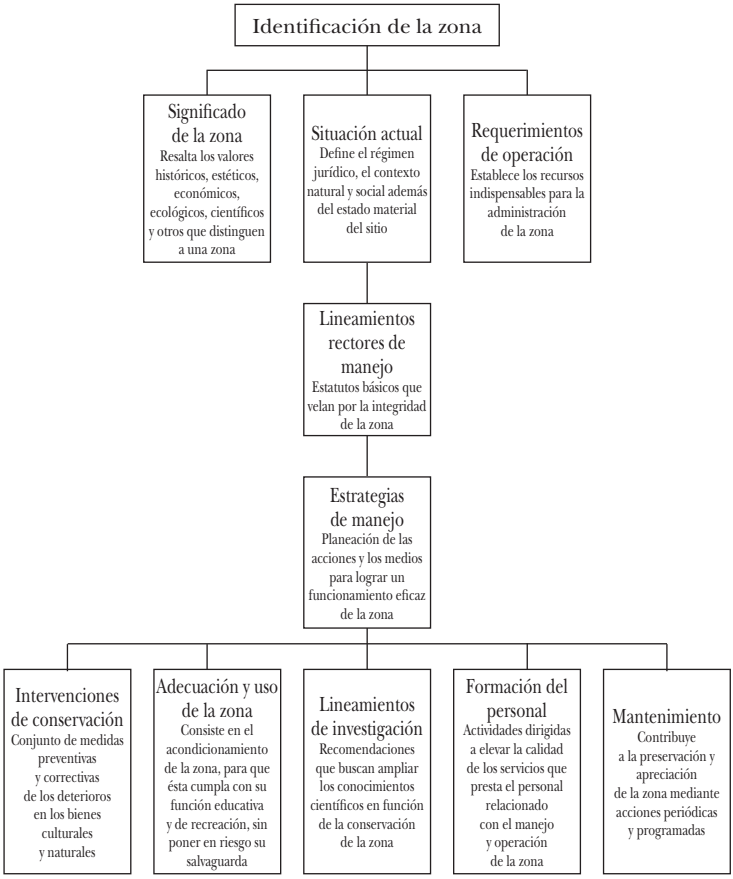
Objetivos generales y específicos

Por principio, uno de los objetivos generales de este programa de manejo integral de la zona es el establecimiento de soluciones que permitan conjuntar los más diversos recursos que contribuyan a lograr la preservación e investigación de la zona, mediante acciones concretas que aminoren su pérdida o deterioro, y permitan su mejor recuperación como parte de nuestro patrimonio común.[2] Esto sólo se podrá alcanzar mediante la movilización de recursos socialmente existentes de tipo económico, cultural, educativo, laboral y organizativo, que concurran a tal fin.

Como objetivos específicos principales se pueden considerar: *a)* informar y educar al público en general; *b)* capacitar a los usuarios de la zona; *c)* difundir un ejemplo del patrimonio cultural existente en nuestro país; *d)* lograr la presentación adecuada del sitio, y *e)* habilitar la zona para el uso adecuado de la misma.

[1] "Proyecto Cueva del Ratón, Baja California Sur", conferencia, mayo de 1994.
[2] INAH, "Programa Nacional de Conservación del Patrimonio Arqueológico e Histórico", p. 12.

DIAGRAMA METODOLÓGICO



Identificación de la zona

Este punto ya ha sido desarrollado en los primeros apartados de este libro. Se contempla la ubicación geográfica del lugar, límites, temporalidad, entre otros, de la zona en cuestión. El sitio arqueológico de Yaxchilán fue descubierto en el siglo pasado, y actualmente se encuentra bajo la custodia del Instituto Nacional de Antropología e Historia. En términos generales el sitio abarca una extensión de aproximadamente 3 200 m^2. A partir de 1992, está comprendido dentro del área natural protegida, decretada como Monumento

Natural Yaxchilán, con una superficie de 2621 hectáreas, ubicado en el municipio de Ocosingo (*Diario Oficial*, 21 de agosto de 1992).

Situación actual de la zona

Con objeto de contextualizar el sitio, se retoman algunos puntos básicos ya abordados en apartados previos. El área de Yaxchilán en su conjunto ha sido declarada Monumento Natural; está compuesta por terrenos comunales. Por decreto presidencial la tenencia de la tierra es del grupo indígena lacandón (1972). La selva es habitada por indígenas tzeltales y choles, principalmente.

Respecto a los recursos culturales, como el arqueólogo García Moll comenta, "por su naturaleza misma los monumentos prehispánicos… por ley son de utilidad pública y la Nación es la única que ejerce su dominio. Su uso por lo tanto es única y exclusivamente cultural y con fines didácticos". El sitio arqueológico está bajo la custodia del Instituto Nacional de Antropología e Historia; la reserva natural es competencia de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología[3]. Ellas son las instancias responsables de la conservación, investigación, protección y difusión del área protegida de Yaxchilán. La toma de decisiones y su ejecución respecto al sitio (mixto) recae en dichas instancias.

El INAH lleva a cabo sus atribuciones a través de sus coordinaciones y dependencias. Entre las principales figuran el Centro Regional de Chiapas, la Coordinación Nacional de Arqueología y la Coordinación Nacional de Restauración del Patrimonio Cultural.

Como se había mencionado, es importante la participación de diferentes instancias civiles y gubernamentales. Se considera factible reunir en mesas de trabajo a representantes de los grupos indígenas (habitantes y propietarios de las tierras), así como al Instituto Nacional Indigenista (INI), al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), a la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), al Instituto Nacional de Ecología (INE), a la Secretaría de Turismo (Sectur) y al Gobierno del estado de Chiapas, además debe hacerse partícipes a

[3] Actualmente se conoce como la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap).

las asociaciones civiles, y compañías turísticas interesadas. El INAH podría fungir como instancia de coordinación para tales encuentros en una primera etapa, en tanto se definen mecanismos idóneos de dirección y operación.

Es fundamental mencionar que el primero de enero de 1994, la realidad social y política del estado de Chiapas y de la nación mexicana se vio modificada con la irrupción del Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN). En la región se creó un estado de guerra aún no resuelto y que ha tenido amplias repercusiones. En este marco de referencia general se inserta la situación que presenta el sitio arqueológico de Yaxchilán en la actualidad. Un grupo de indígenas choles hicieron acto de presencia e impusieron el sitio bajo su jurisdicción, por lo que el personal del INAH fue desalojado, con excepción de dos custodios que permanecen en la zona.

Ante esta situación *de facto* las facultades administrativas del INAH se han visto anuladas, por lo que se vive una realidad de incertidumbre al respecto. Es evidente que enfrentar estos cambios obliga a replantear muchos conceptos entendidos como absolutos. Así pues, por el momento se puede adelantar que cualquier propuesta de plan de manejo y operación tendrá que medirse con esta nueva realidad si se desea tener injerencia en la zona en los aspectos culturales, administrativos, económicos, etcétera.

Significado de la zona

En el planteamiento del caso que nos ocupa, Yaxchilán es concebido de manera integral, ya que en el sitio coexisten recursos naturales y culturales, y constituye lo que se ha denominado un "sitio mixto". Su importancia para el país es indudable, sin embargo es necesario destacar los valores o significados que ponen de manifiesto el carácter y la identidad del sitio, y subrayar su importancia como portador de valores históricos, estéticos, científicos y ecológicos, entre otros.

Yaxchilán es reconocido como un sitio monumental prehispánico, y representa potencialmente una fuente vasta de información, que a través de su investigación sistemática permitirá enriquecer el conocimiento de la realidad social, cultural y política de la cultura maya. Su valor como zona natural poco alterada le otorga un carácter de zona única y excepcional. Es también una reserva de elementos naturales de importancia nacional y de interés científico, e histori-

co.[4] Conviene destacar también la trascendencia de la zona como un espacio generador de recursos económicos a través del turismo, además de constituirse como una zona de interés socioeconómico para las poblaciones aledañas.

Lineamientos rectores de manejo y operación

Todo proyecto que afecte a las zonas arqueológicas (rescate, exploración, excavación, habilitación, modificación, vialidad y otros), debe privilegiar la conservación como principio directriz inviolable, entendida ésta en su sentido más amplio que comprende la unidad estética, el interés histórico, los aspectos formales, la originalidad, la conformación material y, finalmente, el contexto cultural y natural del sitio.

La información sobre el sitio debe cubrir puntos de interés básico y, al mismo tiempo, ser dirigida a un público plural desde el punto de vista social, cultural y lingüístico, es decir, atender a "diversos públicos"; se reconoce que en México existen sociedades y sectores de muy diversas culturas, etnicidad y niveles de desarrollo. El nivel de dicha información debe corresponder a esta realidad, a lo que se agrega la presencia del turismo internacional con sus propios códigos y demandas.

Todas las intervenciones que se efectúen en el sitio, de cualquier índole —técnicas, administrativas y otras—, deberán ser cabalmente analizadas y evaluadas por consejos académicos, con el objeto de procurar la mayor imparcialidad y conocimiento de causa.

Los monumentos escultóricos en principio no podrán ser extraídos del sitio, por ningún concepto; en el caso de ser requeridos para una exposición nacional o extranjera, la decisión deberá someterse a consejos académicos, tanto de restauración como de arqueología. Para hacer valer las decisiones de los consejos es factible recurrir a la sociedad, la que necesariamente debe involucrarse en la toma de decisiones, ya que no se trata de bienes de propiedad particular sino de un patrimonio cultural que atañe a la humanidad.

Otro aspecto a considerar es el relativo a diferir nuevos descubrimientos arqueológicos, cuando no esté debidamente justificada la intervención. Además, las investigaciones que se generen a partir

[4] Decreto Monumento Natural Yaxchilán.

de los elementos arqueológicos deberán desembocar en un compromiso legal, tanto para garantizar su conservación y mantenimiento como para difundir sus resultados de modo que se rebase el ámbito de la especialidad y se hagan accesibles a un público más amplio. Por otra parte, se deberá tomar en cuenta la perspectiva de la conservación como parte sustantiva imprescindible en todo proyecto de carácter arqueológico.

Se dará prioridad a los trabajos de mantenimiento y se impulsarán las investigaciones sobre conservación preventiva. El mantenimiento debe ser atendido con una sistematización y periodización de acciones y operaciones orientadas a conservar los distintos elementos, trátese de bienes culturales, elementos agregados o aislados, etcétera. El mantenimiento en sí debe ser adoptado como parte de una "cultura del mantenimiento". Así, un sistema de mantenimiento planeado garantizará un mayor tiempo de vida de la zona en su conjunto y a menor costo.

En cuanto a la investigación es necesario fomentar y fortalecer las investigaciones básicas y tecnológicas con el objeto de: *a)* avanzar en el campo de la conservación; *b)* conjuntar esfuerzos de las distintas entidades dedicadas a la investigación, y *c)* caracterizar los problemas regionales y darles soluciones particulares, con la posibilidad de extrapolar los resultados y esquemas de solución a otros sitios con similares condiciones de conservación.

Finalmente, todas las acciones que se lleven a cabo en Yaxchilán deberán encaminarse a conservar el carácter y la identidad del sitio. Es decir, se emplearán materiales de construcción y se realizarán diseños congruentes con su contexto natural y cultural. Esto va ligado al criterio de no considerar soluciones de carácter provisional que en la práctica terminan siendo definitivas. Puesto que es indispensable que en las zonas, en general, se sigan adoptando soluciones heterogéneas, es necesario proponer elementos que ayuden a proteger los objetos sin destruirlos o modificarlos físicamente, pero sobre todo que las acciones estén debidamente contempladas en un proyecto integral que unifique estas intervenciones.

Estrategia de manejo

En el capítulo "Análisis del estado de conservación de la zona", se exponen los problemas aún vigentes. Esto da la pauta para esta-

blecer la siguiente propuesta sobre fundamentos de conservación del sitio.

Aspectos legales

Es necesario generar normas de protección que afinen la situación legal de la zona arqueológica y de la reserva ecológica. Un paso fundamental es llevar a término la Declaratoria de la Zona Arqueológica. Entonces se procederá a la resolución de los problemas de tenencia de la tierra y a la delimitación geográfica y física de la zona arqueológica. Se requiere del cercado perimetral del parque (área protegida) y, a la vez, del sitio arqueológico, acciones que competen directamente al Departamento de Registro Arqueológico del INAH. De forma paralela, el Instituto Nacional de Ecología debe elaborar y ejecutar el Programa de Manejo del Monumento Natural Yaxchilán.

Por otra parte, es importante crear reglamentos en distintos ámbitos; es decir, contar con estatutos en términos de construcción, intervención y reglamentos de funciones, así como establecer el perfil del personal involucrado en la salvaguarda del sitio.

Creación del museo de sitio

Parecería que no es necesario justificar la existencia de un museo aledaño al sitio arqueológico. No obstante, es importante recalcar la trascendencia del museo de sitio como espacio cultural, el cual debe cumplir con varios objetivos: albergar objetos culturales, salvaguardándolos en un ambiente que garantice su conservación, y hacer injustificable el traslado de las colecciones a museos nacionales o estatales, con lo que se desmembra la información intrínseca del sitio y se descontextualiza a los objetos. Asimismo, habrá de constituirse en centro de interpretación científica de las colecciones, espacios y tiempos históricos de la naturaleza y de la cultura. Se reconoce que el museo es un vehículo privilegiado de divulgación cultural ya que permite hacer accesible de manera sistemática y coherente la información que el propio sitio atesora.

Así pues, es de considerarse que para la elaboración del proyecto del museo de sitio es necesario involucrar a diferentes especialistas, pues se deben contemplar diversos aspectos como el proyecto arquitectónico, la ubicación del edificio, el diseño del mismo, los materia-

les de construcción, la adecuación al ámbito ecogeográfico, etcétera. Factores que determinarán el estado de conservación de los bienes culturales que se resguarden y que permitirán vislumbrar cómo resolver a futuro la autosuficiencia del museo en cuanto a recursos económicos y humanos, de infraestructura y mantenimiento.

Intervenciones directas de conservación

Las medidas que a continuación se señalan contemplan la atención a los monumentos expuestos y semiexpuestos, a los monumentos resguardados y a los monumentos protegidos. Cabe señalar que actualmente no existe un museo de sitio en Yaxchilán; sin embargo, se estima su creación en poco tiempo, y por eso se contemplan acciones futuras de conservación a realizar en las piezas que podrían encontrarse en exhibición o que se ubicarían en la bodega de materiales arqueológicos.

Como paso fundamental para iniciar cualquier intervención, es necesario hacer un diagnóstico de cada una de las estructuras arquitectónicas del sitio, y éste debe ser realizado de forma interdisciplinaria por el arqueólogo, el restaurador de bienes muebles y el arquitecto restaurador. Esto requiere de la disposición de recursos humanos y económicos, así como de la determinación de los tiempos. En realidad no es posible, por el momento, elaborar un diagnóstico exhaustivo. No obstante, el reconocimiento del estado de conservación de las estructuras durante las temporadas de campo, permite plantear los siguientes tipos de intervención:

Monumentos expuestos

Registro

Registro general del estado de conservación actual de las estructuras. Empleo de procedimientos fotográficos, gráficos, documentales, videos, y procesamiento de la información en computadora.

Limpieza

Con el objeto de eliminar agregados naturales como microflora, tierra, desechos, entre otros, hay que realizar la limpieza en los edificios, pero concebida como un procedimiento previo para hacer la consolidación de las estructuras. Por el momento sólos se consideran dos edificios en donde se debe realizar la limpieza del interior; esto

cobra importancia en cuanto a mejorar la presentación y apreciación de los mismos. Técnicas: desyerbe manual, lavado, cepillado.

La limpieza previa a la consolidación se llevará a cabo en todos los edificios ya excavados y consolidados. Por ejemplo, los edificios:[5] *19, 20, 33, 40, 21, 6, 22,* 16, 14, 12, 13, 10, 11, 74, 7, 73, 23, 25, 26, 39, 41, 75, 76, 77, 78, 17, 42, 43, 44, 45, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52. Edificios sujetos a limpieza en su interior: 40 y 33.

Justificación

Se propone la limpieza del interior de los edificios 40 y 33. El primero porque presenta pintura mural que no puede ser apreciada en su totalidad, ya que las algas invaden algunas áreas. Asimismo, existe una modificación del aspecto estético y, no solamente de la pintura, sino del conjunto, es decir, de la crujía completa. La elección del Edificio 33 obedece a que en su interior proliferan las algas, y se presentan manchas y deterioro por deyecciones y orines de muerciélago. En la actualidad su aspecto es sórdido y de abandono. En ningún edificio del sitio es posible concebir el interior original, pues carecemos de la atmósfera vital o ambientación que debieron presentar estos espacios cuando aún se encontraban en uso. Además, por medio de la limpieza se podría obtener una serie de datos históricos y tecnológicos que por el momento se encubre por los agregados naturales ahí dispuestos. Ambos edificios bien podrían constituirse como ejemplo de la concepción del espacio interior y del diseño de un edificio de Yaxchilán, como lo vieron y vivieron los mayas. Esta propuesta y su ejecución necesariamente deben ir de la mano de futuras acciones de mantenimiento. Es verdad que al limpiar se duplicará esta labor, ya que no es permisible hacer frecuentes intervenciones de limpieza, porque aunque sea en mínimo grado, algo se pierde del original. Pero si existen trabajos de mantenimiento constantes y sistemáticos en el edificio, seguramente las labores en el interior se limitarán a eliminar polvo, tierra y, en caso de ser necesario, resane y consolidación. Estos argumentos invitan a una discusión académica y participativa de los interesados en el problema para evaluar pros y contras. Asimismo, será imperante tomar una decisión acerca de cómo se quiere presentar la zona.

[5] Los números en cursivas indican los edificios de máxima prioridad.

Consolidación de estructuras

Por este concepto se entiende la introducción de elementos cuya finalidad es darle estabilidad a los edificios: restitución de morteros en las juntas (rejuntear); inyección de mezclas y colocación de estructuras adicionales, como puntales o refuerzos.

Es importante recalcar que los materiales cementantes a emplear deben ser de cal apagada, cal hidráulica, y cargas de diferente índole como piedra molida, arena y grava. Aunque se ha mencionado repetidas veces, nunca está de más reiterar la importancia del empleo de la cal apagada. Esto resulta de mayor relevancia debido al amplio conocimiento que se tiene de las consecuencias negativas del uso erróneo del cemento y de materiales como la calhidra (véase anexo 3). El empleo masivo de estos materiales tiene una justificación histórica en el momento en que aparecieron como innovaciones técnicas, sin embargo, el tiempo ha demostrado sus contraindicaciones. Es una necesidad actual racionalizar el uso del cemento y de la calhidra y concederles el papel justo y dimensión que deben jugar en la conservación arquitectónica. No se trata de desecharlos totalmente, sino de desarrollar nuevos criterios para el empleo más apropiado en función de cómo, cuándo y dónde hacer uso de dichos materiales.

La elección de morteros a base de cal apagada o cal hidráulica obedece a la importancia de utilizar cementantes compatibles con los originales, así como con características similares de porosidad y dureza. Además se ha visto que en los morteros a base de cal apagada o cal hidráulica su periodo de vida útil es tan prolongado como los materiales de factura original, mientras reciban un adecuado mantenimiento. Sin olvidar que el mortero nuevo que se aplique debe tener el mismo grado de porosidad que la piedra adyacente, porque de ser más duro y menos poroso es probable que aquella quede expuesta a un mayor desgaste. En esencia, se trata de aplicar morteros con propiedades de permeabilidad, resistencia mecánica y coeficiente de dilatación térmica, semejantes a los de aquellos materiales originales que reemplazan.[6] Por lo tanto, es conveniente conocer exhaustivamente los diversos tipos de mezclas, acabados y técnicas de aplicación.

[6] Wieslaw Domaslowski, *La conservation préventive de la pierre*, p. 45.

Se propone el empleo de cales hidráulicas como mortero, para lo cual hay que aprovechar la experiencia adquirida hasta ahora y desarrollar un proyecto práctico de investigación. Las razones que sustentan esta propuesta son: *a)* los morteros hidráulicos endurecen por una reacción química en presencia de agua y, en el sitio de Yaxchilán, donde la humedad relativa alcanza índices elevados y la precipitación anual es de 2 300 mm, facilitaría el trabajo y se garantizaría que a pesar de las condiciones antes mencionadas existiría un endurecimiento de la mezcla; *b)* por su composición química —carbonato de calcio, silicatos y aluminatos—, se infiere que su degradación química es menos probable ya que ofrecen mayor resistencia a los ácidos, en el caso de la probable presencia de lluvia ácida; *c)* su material es compatible con el original y pueden mezclarse con cargas como arena o talco de mármol, según las características requeridas de dureza, color y grosor.

Una vez que se han cancelado las fuentes de filtración desde el exterior del edificio, un paso obligado es retirar la humedad del interior, para proceder a la consolidación. El método puede ser ventilación, radiación calorífera, etcétera.

Edificios excavados a consolidar, en orden de prioridades de acuerdo con el estado de conservación que presentan: *19, 20, 33, 40, 21, 6, 22*, 16, 14, 12, 13, 10, 11, 74, 7, 73, 23, 25, 26, 39, 41, 75, 76, 77, 78, 17, 42, 43, 44, 45, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52.

Integración

Se define como la "aportación de elementos claramente nuevos y visibles para asegurar la conservación de un objeto".[7] Se trata de incorporar elementos adicionales que agregan funciones de protección y garantizan el mantenimiento del edificio. El artículo 13 de la Carta de Venecia dice: "Los agregados no pueden ser tolerados más que en la medida en que respeten todas las partes interesantes del edificio, el entorno tradicional, el equilibrio de su composición y sus relaciones con el medio ambiente". Se plantea integrar a los edificios arqueológicos los aplanados en el nivel superior de la cubierta o donde se desplanta la bóveda. Asimismo se contempla, en caso de ser necesario, añadir bota-aguas y otros procedimientos constructi-

[7] *Ibidem*, p. 45.

vos tales como pendientes, canales, drenes, retenes, etcétera, cuya finalidad es el desalojo del agua en el menor tiempo posible para evitar filtraciones o frenar los escurrimientos. Para efectuar esto es determinante conocer el esquema constructivo. Según información proporcionada por el arqueólogo Daniel Juárez, existen situaciones en las que se levanta la cubierta del edificio (proceso debidamente documentado) y se procede a realizar un aplanado impermeable o bien se rejuntea y se vuelven a colocar las lajas de piedra de la cubierta en su lugar original.

Edificios a intervenir: todos los que ya han sido excavados.

Justificación

Se han colocado cubiertas de protección en la mayoría de los edificios que albergan dinteles con relieve; sin embargo se tendrán que efectuar trabajos de mantenimiento.

En el Edificio 20 es necesaria la realización de un retén en su cubierta para evitar los escurrimientos hacia los estucos del exterior ubicados en el segundo paramento del edificio. Otro aspecto a considerar es que con objeto de favorecer la canalización del agua, existieron procedimientos constructivos prehispánicos tales como cornisas, molduras, drenes, entre otros, cuya función consistía en evitar filtraciones, desprendimiento de aplanados, etcétera. Hoy, en la búsqueda de alternativas para la conservación integral de lo edificios, se han sostenido discusiones interdisciplinarias entre arqueólogos y restauradores respecto a la validez de reincorporar algunos elementos arquitectónicos faltantes que, al restituir funciones perdidas, favorezcan la conservación del sitio. En este sentido, en algunas ocasiones los arqueólogos responsables del proyecto han restituido algunas lajas de cornisa con el fin de proteger dinteles trabajados.

En la Carta de Venecia (artículo 12) se reconoce esta posibilidad: "Los elementos destinados a reemplazar las partes faltantes deben integrarse armónicamente en el conjunto, distinguiéndose al mismo tiempo de las partes originales, con el fin de que la restauración no falsifique el documento de arte y de historia". Si bien, este argumento debe complementarse con un nuevo énfasis que radica en reemplazar las partes en función de la conservación preventiva, esta propuesta constituye un acento diferencial con la Carta de Venecia

que ponemos a consideración de los interesados. El reemplazo de faltantes deberá hacerse después de un exhaustivo estudio de caso que contemple el conocimiento de la historicidad del edificio, los aspectos estético, funcional y arquitectónico, además de apegarse a los principios teóricos de la restauración.

Elementos a intervenir: edificios 33, 6 y 7.

Justificación

En el Edificio 33 es necesaria la reposición de las lajas faltantes de la cornisa para proteger los dinteles; los edificios 6 y 7, que presentan el problema de conservación de los restos de los mascarones de estuco, son un caso muy similar. Se propone la restitución de parte del nicho y de la cornisa que enmarcan a dichos mascarones con objeto de resguardarlos de la intemperie. Es importante señalar que en todos los casos mencionados existen evidencias arqueológicas que sirven como fuente de información para hacer los trabajos antes considerados.

Saneamiento

Es la utilización de productos químicos u otros procedimientos, aplicados para eliminar microbios o gérmenes patógenos para el ser humano.

Edificios sujetos a saneamiento: 19, 33, 40.

Justificación

Se propone realizar el saneamiento en dichos edificios (que presentan bóveda), ya que tienen una población abundante de murciélagos. Una vez limpio el edificio y controlado el acceso de murciélagos y aves, por medio de los bastidores con malla colocados en los vanos, es factible proceder a desinfectar los interiores de los mismos. Lo ideal es el empleo de materiales inocuos tanto para el hombre como para el medio ambiente, para lo cual deben evaluarse las posibles alternativas.

Reenterramiento

Este recurso es usado en función de la protección de un bien, cubriendo totalmente de tierra un elemento, un edificio o una estructura, y apegándose a los criterios y cuidados respectivos del caso.

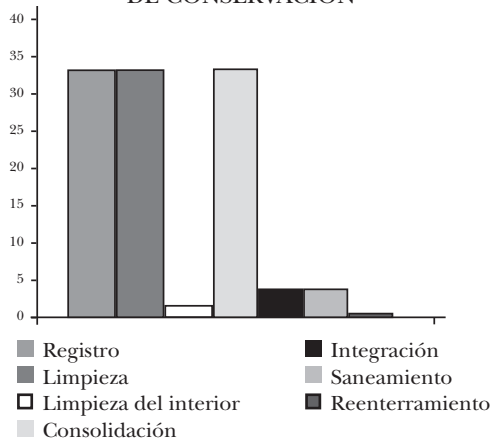
Elementos a intervenir

Escalera jeroglífica 5; monumentos escultóricos que están semiexpuestos en zonas no excavadas, al extremo este de la Gran Plaza (conjunto de edificios 50 y 60).

Justificación

Entre otros aspectos, se considera la Escalera 5 porque este monumento ya fue registrado acuciosamente. Se cuenta con una excelente documentación gráfica[8] y fotográfica, así como con la interpretación de los textos glíficos. Por consiguiente, es posible difundir esta información a los interesados. Además, por su ubicación en la Gran Plaza y sus considerables dimensiones a lo largo y ancho, se puede pensar que en caso de que se quisiera colocar un techo de protección, éste sería de gran tamaño y debería estar diseñado de forma adecuada para no afectar la visión de conjunto del sitio. También debe considerarse el mantenimiento que requiere este techo y el costo a futuro que ello representa. No resulta imposible la colocación de un techo adecuado, pero las limitaciones de personal, presupuestarias y otras, hacen pensar que el reenterramiento es la prescripción de conservación más aconsejable y duradera.

GRÁFICA 1
MONUMENTOS EXPUESTOS E INTERVENCIONES DE CONSERVACIÓN



[8] I. Graham y E. von Euw, 1977.

Los monumentos escultóricos aquí considerados están ubicados en una zona poco accesible e inexplorada (extremo este de la Gran Plaza, en un conjunto de estructuras numeradas como 50 y 60), son estelas y dinteles fuera de su posición original y en la actualidad protegidas parcialmente con láminas de fibra de vidrio, con los consiguientes problemas de conservación. A la fecha, no existe la infraestructura necesaria para protegerlos de forma adecuada. Debe también considerarse que los monumentos así expuestos son susceptibles a daños por vandalismo o saqueo. Por último, como también es el caso de la Escalera jeroglífica, ya que las piezas fueron registradas gráficamente por Ian Graham, es factible volver a enterrar dichos monumentos.

Monumentos resguardados

Registro

El objetivo de este registro es complementar la información ya existente, cubriendo los aspectos histórico, arqueológico, técnico y de conservación. Respecto a la documentación de los monumentos escultóricos, estucos y pintura mural, se encuentra en elaboración el expediente técnico de cada uno de ellos. El nivel de registro general está cubierto, pero faltaría otro más detallado y específico con registro fotográfico y videográfico. Es necesario documentar el sitio a partir de un guión temático y secuencial que considere puntualmente el sitio. Además es importante realizar una base de datos, a partir de los expedientes, para sistematizar la información utilizando medios computarizados.

Elementos sujetos a registro especial: pintura mural del Edificio 40.

Justificación

Ya se ha mencionado que quedan pocos vestigios de pintura mural en el sitio arqueológico. La pintura mural del interior del Edificio 40 corresponde a la muestra de pintura más representativa del sitio, tanto en cantidad (que cubre 40% de la crujía), como por la calidad y diversidad de sus diseños. La pintura ofrece la posibilidad de realizar estudios técnicos, plásticos e históricos, como puede ser el caso de la interrelación de Bonampak y Yaxchilán en tiempos de su edificación. Además existe interés por hacer un estudio

comparativo para esclarecer las razones de la supervivencia de la pintura mural de Bonampak, y la razón de los escasos restos en Yaxchilán, a pesar de ser sitios temporal y culturalmente similares, ambos ubicados en un clima tropical equiparable. Contar con un registro preciso y completo es un paso preliminar para proceder a otros estudios particulares. Asimismo, este registro constituye una forma excepcional para conservar, documentar y difundir la pintura mural.

Liberación

Díaz Berrio y Olga Orive (1994) la definen como la supresión de elementos agregados sin valor cultural o natural que afectan a la conservación o impiden el conocimiento del objeto. En materia de conservación de bienes muebles se entendería como la limpieza.

Se consideran aquí varios procedimientos técnicos de limpieza. Ésta es casi siempre la primera operación, y se practica en muy distintos niveles según sea la meta perseguida. Los métodos empleados para la limpieza deben estar en conformidad con las sustancias a eliminar y los materiales que sea necesario preservar. Además, el tipo de limpieza también está determinado por las condiciones de resistencia y conservación del sustrato o elemento a intervenir, y la accesibilidad del mismo. Los procedimientos para hacer la limpieza pueden ser de muy diversa índole, los que a continuación se señalan han sido aplicados en el sitio, y se sugieren otros para resolver problemas particulares. En la propuesta de cartilla de mantenimiento (anexo 1) se programan con detalle las diversas acciones de limpieza.

Limpieza en húmedo. Cuando además de polvo hay sustancias como grasas, resinas, tierra impregnada, deyecciones, manchas ocasionadas por microorganismos o los mismos organismos, puede recurrirse al uso de disolventes como el agua y tensoactivos. La elección del disolvente debe ser acorde con la sustancia a remover, previniendo la posibilidad de efectos nocivos para la pieza.

Elementos sujetos a limpieza en húmedo: Dintel 44, limpieza previa a la unión de sus fragmentos; Dinteles 1, 2, 3, eliminación de líquenes y manchas blancas; Dintel 46, eliminación de capas de carbonatos; Pintura mural Edificio 40, eliminación de microorganismos y manchas.

Justificación

La elección de estos monumentos se debe a que requieren de la limpieza para proceder a otros tratamientos, como es el caso del Dintel 44. Los demás elementos se inscriben en razón de su apreciación y lectura, ya que éstos no son posibles con interrupciones de la imagen, y mucho menos si ésta se encuentra oculta por concreciones, tierra y microorganismos.

Limpieza mecánica. Se realiza cuando el interés es remover la acumulación de materia orgánica originada por nidos de abejas o avispas, deyecciones de murciélagos, costras o películas de microorganismos, hojarasca, así como deposición de material inorgánico, como concreciones salinas. En tales casos, es factible recurrir a un tratamiento mecánico, el cepillado, procedimiento común para eliminar polvo, costras secas de microorganismos parcialmente adheridas al sustrato, el cual consiste en el simple proceso de frotar con mesura el muro, piedra o aplanado con una brocha suave y seca.

Procedimientos especiales de limpieza. Empleo de rayo láser o bomba portátil de ultrasonido, con el fin de eliminar costras de microorganismos y ciertas manchas producto de su metabolismo.

Combinación de ambos métodos, limpieza en húmedo y mecánica. Eliminación de las eflorescencias salinas. Existen varios procedimientos técnicos para hacer la desalinización de las piezas, una vez realizados los estudios analíticos para la identificación de las sales y evaluada la condición de resistencia intrínseca de los materiales originales. El tratamiento puede efectuarse por medio de la aplicación de pulpa de celulosa húmeda, pastas desincrustantes, lavados continuos con agua destilada con rayo láser o con la bomba de ultrasonido portátil.

Elementos a desalinizar: Dintel 44; relieves de estuco del Edificio 21; Dintel 31.

Justificación

Antes del trabajo de desalinización de las piezas se deben efectuar análisis de identificación de las sales presentes, además de otros estudios con relación a la pieza a intervenir. Es decir, estudios del estado de conservación, explicación de los mecanismos de deterioro e identificación de las causas del problema y sus efectos. Los ele-

mentos propuestos son los dinteles 31 y 44 y los relieves de estuco del Edificio 21, que presentan eflorescencias que han ocasionado la ruptura del material constitutivo, por exfoliación o degradación granular. Además, las sales en superficie obstaculizan observar con precisión las piezas y su lectura, éste es el caso del Dintel 44. Por lo mismo es importante realizar la desalinización de estas piezas para prevenir daños más severos.

Aplicación periódica de biocidas

El control del crecimiento de los microorganismos en los monumentos escultóricos se realiza mediante la aplicación periódica de biocidas, junto con otras medidas de protección contra las filtraciones de agua como la aplicación de aplanados, rejunteo en los edificios que albergan un monumento y otras. Con base en los buenos resultados observables en las piezas *in situ*, en últimas fechas ya no ha sido necesario aplicar biocidas en cada una de ellas. Se puede decir que se ha rebasado una etapa inicial, que era la de mantener un control de la microflora, y se ha pasado a ejercer la protección eficaz de los monumentos de manera selectiva y restringida, tomando en consideración otras medidas como la colocación de techos, aplanados, rejunteo, etcétera. La segunda fase consistiría en buscar otras alternativas para erradicar los microorganismos problema, y recurrir a procedimientos técnicos disponibles para controlar la reincidencia de los microorganismos, de manera que cada vez sea menos necesario el uso de los biocidas, ya sea porque no se requieran o porque se cuenta con otros medios más específicos y selectivos. Los elementos que se señalan a continuación son aquellos en los que no se ha podido controlar 100 % a los microorganismos.

Aplicación de biocidas en Edificio 10, dinteles 29, 30 y 31; Edificio 7, mascarones y restos de relieve en estuco; Edificio 6, mascarones y restos de relieve en estuco; Edificio 33, dinteles 1, 2, y 3, Estela 1, Estalactita, Estela 27, Estela 11, altares 2, 4, 5, 6, 22, Escalera jeroglífica 2.

Unión de fragmentos

Unir los fragmentos de una pieza significa devolverle su forma física, unidad estética y, finalmente, conservar el objeto al evitarse la dispersión y pérdida de sus partes constitutivas. Por otra parte, es

necesario entender la totalidad de la pieza para que la información obtenida de ella no sea parcial, por ello no hay duda en que un objeto, monumento arqueológico, estela, dintel o altar fragmentado, debe ser unido. Se sugiere hacerlo, para el caso de estelas, con cementantes ya referidos en la parte dedicada a la consolidación de monumentos expuestos y, según sea el caso, evitar en la medida de lo posible el uso de pernos rígidos de acero, fierro u otros metales. Debemos recalcar que los elementos escultóricos para unir deben, previamente a su tratamiento, ser trasladados a las cercanías del lugar de exhibición definitiva en el museo de sitio.

Monumentos escultóricos que deben unirse: Dintel 44; trono; Estelas 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20. Las primeras dos piezas no representan mayor problema en cuanto a la unión de sus fragmentos. Sin embargo, en el caso particular del trono, la situación se agrava debido a que no existen puntos de contacto suficientes entre los fragmentos, por lo que hay que idear alguna forma especial de unión; podrían emplearse materiales como las resinas, rehaciendo partes del mismo objeto, o bien, solucionar la exhibición de manera museográfica, de modo que pueda colocarse de pie para exponerlo de forma adecuada y digna.

Traslado de piezas al museo de sitio y realización de réplicas

Anteriormente se hizo mención a la función que cumple el museo de sitio; el traslado de piezas a éste, y no a una bodega de material arqueológico, tiene varias implicaciones, ya que no se trata sólo de reunir piezas en un espacio determinado, sino que además de coleccionarlas y preservarlas deben ser expuestas o exhibidas al público. Es preciso analizar a conciencia cada caso para discriminar aquellas piezas cuya única alternativa, o la más viable, es el traslado del original al museo.

Así pues, debe considerarse el traslado como una medida de excepción, forzada por un imperativo de conservación de los originales, justamente para no adoptar esta medida como solución indiscriminada. Si este fuera el caso, se perdería la autenticidad, originalidad e identidad del sitio, para transformarlo en un albergue de réplicas.

La elaboración de réplicas cubre muy diversos cometidos: la conservación de las piezas originales —acción prioritaria—, permitir la recuperación de la contextualización de las piezas removidas y

protegidas dentro del museo de sitio y, por último, recuperar la información de las piezas ausentes en el sitio, ubicadas en museos nacionales o extranjeros.

Una opción muy radical sería recrear la zona arqueológica con facsímiles, pero se incurriría en el "modelismo arquitectónico".[9] Sin embargo, en el caso de piezas cuya protección implicaría demasiados procesos de modificación del sitio, el replicado es plausible. Por ejemplo, cuando se trata de abrir canales de desagüe y uniformar el terreno para que el nivel del mismo no sea desigual a todo lo largo de la estructura, como es el caso particular de la escalera 2, ubicada al frente del Edificio 33, o cuando la única opción es la construcción desmedida de techos protectores.

Por otra parte, un criterio de selección de las piezas a sustituir por su réplica, se refiere a aquellas que requieren necesariamente de un techo u otro tipo de elementos de protección muy evidente, pero que, debido a la ubicación de las piezas respecto al conjunto de las estructuras, la fisonomía del conjunto se vería sumamente desvirtuada por el añadido de protección. En tal caso se privilegia el aspecto estético del sitio mediante las réplicas, en la medida en que éste pueda presentarse bajo los conceptos de "ciudad museo" o "museo al aire libre". Debe señalarse que también es una realidad la limitación de recursos económicos para llevar a cabo acciones costosas de protección, esto sin considerar el costo del mantenimiento.

Elementos propuestos para traslado y realización de réplica: Escalera jeroglífica 2; Dintel 44 del Edificio 44; esculturas, cocodrilo; Estela 11, altares 2 y 22; Marcador juego de pelota (con relieve); escalones Edificio 44; Piezas que se encuentran fuera de la zona arqueológica de Yaxchilán.

Justificación

Se propone hacer la réplica de la escalera 2 en piedra, debido a que las réplicas *in situ* elaboradas con resinas epóxicas y fibra de vidrio han sufrido ligeras transformaciones en cuanto a su color, y es probable que su degradación en un lapso más largo sea mucho más severo.

[9] Genaro Tampone y Enzo Dotta, *Restauro e tecniche d'intervento, Bolletino degli ingenieri*, núm. 3, 1976.

Además de que su alto costo y elaboración requieren necesariamente de especialistas en esa técnica, no siempre disponibles.

La alternativa de elaborar réplicas en piedra representa ventajas y, aunque es probable que el costo inicial sea elevado, con el tiempo se haría redituable la inversión debido a la resistencia, durabilidad y apariencia de la piedra. Además, es de suma importancia recuperar las capacidades artesanales de tradición milenaria, y qué mejor manera que aprovechar la habilidad, destreza y sensibilidad de los artesanos de la región. De este modo, a la vez que se procura mantener un saber tradicional, se logra la salvaguarda de los bienes culturales. Las réplicas deberán ser cuidadosamente marcadas con la fecha de elaboración, además de un juicioso registro fotográfico y documental. Podría plantearse la conformación de un taller regional de replicado de piedra, bajo la supervisión y lineamientos que señale el Instituto Nacional de Antropología e Historia, en el que se capacitaría personal en el conocimiento de las técnicas que se requieren para garantizar la alta calidad de las réplicas, como el uso del pantógrafo, cinceles neumáticos, instrumentos digitales de medición, chorros de arena o empleo de otro tipo de abrasivos, fotogrametría, etcétera.

Para tomar una determinación acerca de la manufactura de réplicas con fibra de vidrio o en piedra, se requiere considerar los aspectos antes mencionados y hacer un análisis retrospectivo sobre el costo-beneficio de las piezas elaboradas con resinas sintéticas.

El caso de los escalones dispuestos al frente del Edificio 44 es muy especial. Hoy día éstos están cubiertos por una cama de tierra y lajas de piedras unidas con mezcla, para preservarlos. Sin embargo, estos bellos elementos escultóricos son poco conocidos y muy escasos en su género, por lo que sería importante mostrarlos al público, empleando como recurso réplicas de las piezas. De realizarse ésta, sería posible contemplar el original en el museo.

Otro ejemplo es la escultura en forma de cocodrilo. El criterio que sustenta la decisión de copiarlo es el de que su materia prima, la piedra caliza, es sumamente deleznable. Conservarla en óptimas condiciones implicaría reducir la humedad relativa que propicia el desarrollo de microorganismos. Y como esto es imposible, y cualquier intervención en la escultura (limpieza, aplicación constante de biocidas, etcétera) va en detrimento de la misma, se considera

prioritario protegerla dentro del museo de sitio. Pero para conservar la unidad contextual del sitio, la réplica es una opción válida.

Respecto a los otros monumentos citados, se considera la misma alternativa de protección, es decir, su réplica con el fin de evitar que el sitio se convierta en un gran espacio techado, y porque esas piezas ocupan visualmente un lugar que sería afectado aun con el mejor diseño de cubierta. Éste es el caso también del marcador del juego de pelota y los altares. Basta imaginar el aspecto que ofrecería un techo, por transparente que fuera, en el espacio mismo del juego de pelota.

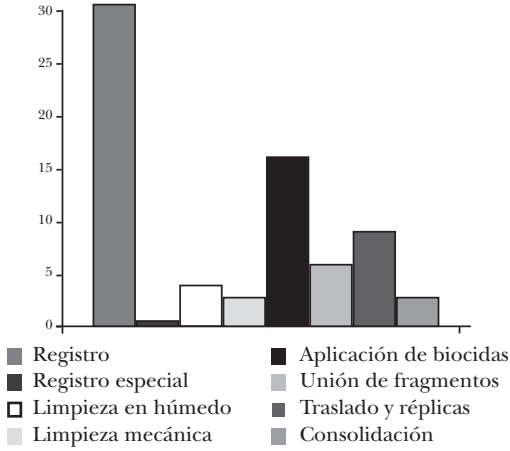
Así pues, en el caso de la remoción de piezas hacia el museo se crea en el sitio una "laguna" por consideraciones de conservación, que es subsanando con la copia. Un problema diferente son los faltantes que obedece a la historicidad misma de la zona arqueológica, y que se refiere a las piezas que han sido exportadas del sitio con anterioridad. En el primer caso, la remoción preventiva, se cuenta con el original accesible y es posible reintegrar la continuidad de lectura del sitio mediante la colocación de una réplica. En el segundo caso, la remoción determinada históricamente, los originales no son fácilmente accesibles. Esto plantea la dificultad administrativa y técnica para la realización de las réplicas y la restitución de dicha continuidad. En ambos casos se trata de "lagunas" con relación al contexto global de la zona y la necesidad de restitución es similar, y obedece al fin de devolver la unidad de interpretación y apreciación del sitio.

En el último caso, si bien por el momento no es viable la devolución de piezas originales, es factible realizar su reproducción para reubicarla en el sitio. Con seguridad se deberán pactar convenios con los países que resguardan en sus acervos los monumentos escultóricos procedentes de Yaxchilán, así como de instituciones nacionales que compartan una situación semejante, como el Museo Nacional de Antropología.

Consolidación

Por el momento, este procedimiento sólo se contempla para la intervención en estucos. En particular para el tratamiento de los relieves del Edificio 21, y el mascarón ubicado al sur en el Edificio 6. Es predecible que el resto de estucos que se encuentran en la zona

Gráfica 2
MONUMENTOS RESGUARDADOS E INTERVENCIONES DE CONSERVACIÓN



también requiera ser consolidado. Sin embargo, por ahora no se cuenta con el diagnóstico conducente, como es el caso de los relieves exteriores de estuco del Edificio 33 o del Edificio 20. Para la consolidación de estucos se debe emplear cal apagada mezclada con distintas cargas, como talco de mármol, polvo de piedra, etcétera, de acuerdo con las necesidades. Pueden emplearse diversas técnicas de aplicación, ya sea por brocha, inyección e inmersión.

Monumentos protegidos

En esta propuesta se restringe el campo de acción exclusivamente a los materiales recuperados durante los trabajos arqueológicos de exploración y excavación. No se pretende abarcar en toda su complejidad la conformación de las colecciones del museo de sitio. El acervo de piezas arqueológicas que se consideran para su protección o resguardo en el museo consiste en conchas naturales y objetos elaborados de concha, huesos como parte de entierros y como material finamente tallado, piezas de jade de uso suntuario; todo ello muchas veces pigmentado con cinabrio; además, elementos en piedra como estelas, altares y dinteles, de fragmentos de piedra labrada de elementos desconocidos, lascas de obsidiana, fragmentos

de estuco con restos de color, y cerámica con decoración aplicada en precocción o poscocción.

La perspectiva funcional desde la que se enfoca el museo es concebirlo como una instancia para la preservación de los objetos. Así pues, sin soslayar por supuesto las restantes funciones museológicas, corresponde a otros especialistas la conceptualización y el diseño del proyecto museográfico. Los aspectos de difusión, exhibición e investigación, no son contemplados en el desarrollo de este apartado. Sin embargo, se ha querido apuntar algunas consideraciones básicas con el propósito de hacer presente que la atención de las piezas no concluye una vez que éstas han sido trasladadas al museo u otro espacio similar. Por ello conviene atender las siguientes consideraciones.

Registro

Un primer paso es finiquitar el catálogo del área de arqueología, de los elementos escultóricos y de las piezas arqueológicas en general. Se requiere documentar las piezas con el historial clínico de cada una de ellas y el registro gráfico, fotográfico, videográfico y la digitalización de imágenes. Una práctica frecuente y dañina para todas las piezas es marcar con tinta números de registro, claves, etcétera, o bien adherir etiquetas o cintas con datos. Esta acción debe sustituirse por el marcado correcto de las piezas con una película aislante sobre las mismas (aplicación de una película plástica, reversible), y la consignación de los datos sobre dicha capa; procurando que el registro sea aplicado en lugares poco evidentes, del menor tamaño posible, en zonas estables de la pieza. Este registro deberá adecuarse a los formatos establecidos por la Dirección de Registro del INAH, y se remitirán copias del mismo al Centro Regional de Chiapas, a la administración de la zona arqueológica y al responsable del proyecto.

Almacenaje y exhibición

Las áreas de almacenaje no deben habilitarse como áreas de trabajo, o para otros fines. Debe concederse especial importancia a la higiene y seguridad de los lugares que sirven de almacén, los cuales deberán señalarse como áreas de acceso controlado; el manejo de las piezas deberá hacerlo exclusivamente personal capacitado.

Tanto en el almacenaje como en la exposición de las piezas, se debe tener presente que las condiciones de alta humedad relativa

y poca iluminación favorecen el desarrollo de microorganismos, por lo que se requiere el control de la humedad a un porcentaje máximo de 55% +5, y una temperatura máxima de 25 °C +3. El deterioro más significativo en los materiales arqueológicos bajo las condiciones ambientales del sitio se manifiesta en la proliferación de microorganismos, que modifican la apreciación estética de las piezas. Los objetos cerámicos con decoración poscocción son susceptibles de perder su policromía al ser atacados por microorganismos, como algas u hongos.

Por otra parte, los valores máximos de iluminación prescritos por N.S. Bromelle,[10] para objetos insensibles a la luz, como piedras, cerámica (sin decoración poscocción), concha, estuco, son de iluminación máxima limitada. Para los moderadamente sensibles a la luz, como cerámica con decoración poscocción y hueso, establece una iluminación máxima de 150 luxes. Cabe señalar que el pigmento conocido como cinabrio sufre alteraciones de color al ser expuesto a radiación ultravioleta, por lo que se infiere que las piezas que presentan dicho pigmento no deberán exponerse a ésta, ya sea de fuente natural (luz solar) o artificial (fluorescente o flash). Por ello se recomienda prestar especial atención a las condiciones de iluminación a las que se sometan las piezas que presenten este pigmento. De igual forma, esto se hace extensivo a otros objetos que presentan en su constitución sustancias de origen orgánico, como objetos cerámicos con decoración poscocción, en cuya manufactura posiblemente se haya empleado algún aglutinante de origen natural orgánico (gomas, sustancias protéicas, etcétera).

Es importante enfatizar que el daño mayor de las piezas es ocasionado por los cambios drásticos de humedad relativa, temperatura y radiaciones lumínicas de alta frecuencia (UV). Así, en la medida en que se mantengan constantes los rangos de fluctuación de estos factores, se tendrá una mayor estabilidad de los materiales.

Mantenimiento

Tanto las piezas en exhibición como las que están almacenadas, deben limpiarse periódicamente con la intención de eliminar

[10] N.S. Bromelle, *La conservación de los bienes culturales*, p. 313.

agentes contaminantes como polvo, esporas, entre otros. La técnica y periodicidad deberán establecerse de acuerdo con las características materiales de los objetos, sus condiciones de conservación, y la cantidad y la naturaleza de los contaminantes. La limpieza debe invariablemente efectuarla personal con la debida capacitación. Conviene destacar la necesidad de establecer responsables de la supervisión y evaluación de la misma.

Manejo de la obra

La mayoría de los riesgos de una colección compuesta de piezas como las mencionadas, se deriva de un deficiente manejo de las mismas. Se puede enunciar algunos principios generales para la manipulación de un objeto:

a) Planear y pensar con detenimiento las acciones a realizar. Los involucrados deben tener claro el inicio de la operación, la ruta a seguir, las dificultades a vencer y el punto de destino.

b) Usar siempre ambas manos para la sujeción de las piezas. Se recomienda el empleo de soportes acolchados para hacer el acarreo de numerosas piezas, tales como charolas, tablas, cajas, etcétera. Conviene contar con plataformas rodantes.

c) En toda operación deberá atenderse prioritariamente la limpieza e indemnidad de los objetos; es necesario, en tal sentido, disponer lo necesario para garantizar estas dos condiciones fundamentales. Por ejemplo, durante la operación se debe recomendar el aseo previo de las manos, el empleo de guantes antiderrapantes limpios, y suprimir del vestido todo aquello que pueda esgrafiar o manchar la superficie de los objetos.

d) Establecer restricciones bien definidas y de sentido común en beneficio de los bienes. Por ejemplo, el personal de conservación, custodios y personas involucradas en las maniobras no deberán comer, beber o fumar durante las operaciones.

Seguridad-vigilancia

Un problema reconocido mundialmente es el de la seguridad y vigilancia en los museos. El museo de sitio de Yaxchilán deberá contemplar en su proyecto arquitectónico el sistema de alarmas más adecuado y la evaluación de riesgos. Además se deberá elaborar un plan de emergencia en caso de siniestros, esto contempla una red

de comunicaciones entre las instancias facultadas para abordar y dar soluciones a una eventualidad.

Intervenciones indirectas de conservación

Medidas de protección

Colocación de barreras naturales y retenes. Como se ha hecho mención en la descripción de la zona arqueológica, cuando es temporada de lluvias y el río sube de nivel, la corriente llega a unos cuantos metros de los edificios 6 y 18, ocasionando la constante erosión de los basamentos. Considerando también que el río corre a escasos metros de lo que sería el desplante de los edificios situados al norte de la Gran Plaza, que la creciente del río es un fenómeno anual y que los daños generados son progresivos, se propone, como una posible vía de solución, frenar la erosión del borde del río plantando una barrera de árboles. Uno de los custodios de la zona, don Manuel Pérez, recomienda que ésta sea de árboles denominados comúnmente "hule" y "zapote de agua"; ambos presentan como características favorables el rápido crecimiento y raíces que favorecen el amarre y consolidación del material disgregado (arena, tierra, piedras, etcétera), además se tiene la gran ventaja de que son plantas nativas, y por lo tanto su adquisición y crecimiento están garantizados. Otra alternativa es la siembra de timbales, plantas silvestres que crecen a la orilla de los ríos y, según la descripción de Edwin Rockstroh, son semejantes a un bambú "de unos veinticinco pies de altura, con tallos de dos pulgadas de grueso, color verde amarillento, lo mismo que las hojas, y literalmente erizado de espinas…".[11] Éstos también pueden servir como barrera para evitar el acceso a través de áreas no controladas ni autorizadas. Por otra parte, hay que analizar si el retén (relleno formado con el escombro) construido *ex profeso* cerca de los edificios 16 y 8, en 1984 (temporada de campo 10), ha cumplido su función para considerar esta opción como solución de este serio problema. Se consideran áreas-problema la ribera, y la circundante a los edificios 16 y 8.

[11] Vos, Jan de, *Viajes al desierto de la Soledad. Cuando la selva Lacandona aún era selva,* p. 104.

Lineamientos para la investigación en conservación

El estudio de Yaxchilán es muy complejo y las investigaciones que se desarrollen en torno al sitio pueden plantearse desde diversas perspectivas y alcances. Es evidente que para ciertos especialistas el punto focal es el entendimiento de la importancia y potencialidad de los recursos naturales; para el antropólogo el sitio ofrece un posible entendimiento de las diferentes etnias y los grupos sociales que habitan la región; para los arqueólogos, el estudio de la cultura material del hombre prehispánico; para los ecólogos, la zona poco alterada permite adquirir una gama de nuevos conocimientos de los recursos bióticos, abióticos y el reto de su conservación. En fin, la lista de especialistas, científicos e interesados en el tema puede ser muy larga, pero no es la intención delimitar los campos de acción de las distintas áreas, sino plantear la necesidad de desarrollar el programa de investigación contemplado dentro del Plan de manejo y operación. Es así que se deberán programar los mecanismos de acción coordinados, estableciendo una red de especialidades con objetivos nodales comunes. Sin duda alguna un punto de confluencia es la preservación de los recursos naturales y culturales. Por ello, las actividades de investigación que se planteen podrán reflejar la importancia de la conservación preventiva desde múltiples perspectivas.

Lineamientos generales del proyecto de investigación

1. Desarrollar programas de investigación, cubriendo áreas temáticas que con anterioridad estuvieran parcial o sustancialmente desatendidas o en una fase incipiente de desarrollo.

2. Procurar la vinculación de las actividades de investigación entre los distintos especialistas en torno a preocupaciones comunes.

3. Fomentar que los conocimientos adquiridos con la experiencia en campo fundamenten y den lugar a la investigación científica directamente vinculada, con el fin de lograr un mejor entendimiento de la zona y la aplicación de los conocimientos técnicos científicos con miras a la preservación de la zona.

4. Buscar la creación de centros regionales de investigación en materia de protección y conservación, fomentando y fortaleciendo las investigaciones básicas y tecnológicas de este campo. De forma paralela se procurar la formación de recursos humanos especia-

lizados en la investigación aplicada a la conservación de zonas tropicales.

5. Prever la posibilidad de desarrollar programas de investigación en el Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (CIES) y el Instituto de Cultura de San Cristóbal, con el objetivo de conjuntar esfuerzos para identificar, conocer, entender y ejecutar acciones tendientes a la conservación de los recursos naturales y culturales. Las investigaciones deberán enfocarse al estudio del medio ambiente, la conservación de los bienes culturales y la administración de la zona.

La investigación sobre el medio ambiente incluye: *a)* conocimiento de los recursos naturales; *b)* análisis del impacto ambiental cuando se aplique el plan de manejo y operación; *c)* métodos activos y pasivos para la mitigación de los contaminantes (de cualquier índole) dentro del sitio arqueológico y su entorno natural; *d)* evaluación de los daños ya causados al medio ambiente y propuestas de reversión y restitución, y *e)* alternativas sustentables de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales renovables.

En términos generales podemos decir que ningún elemento arquitectónico o escultórico debe intervenirse sin el conocimiento de todos los detalles de su historia técnica, y un completo entendimiento de la condición de conservación que presenta. La conservación de los bienes culturales debe apegarse a cuatro consideraciones: conocimiento de los materiales y técnicas de manufactura o constructivas; estudio riguroso de las causas y efectos de deterioro; amplio conocimiento de los materiales y procedimientos idóneos usados en conservación y, por último, seguimiento, evaluación y mantenimiento de los bienes una vez que han sido atendidos en materia de conservación. La finalidad principal de los trabajos de investigación deberá enfocarse, pues, a satisfacer los requerimientos y alcances particulares del investigador en su tarea concreta en el área de conservación. A continuación se desglosan algunos aspectos concretos que deberán abarcarse.

1. Técnicas de manufactura. El conocimiento de la técnica de manufactura empleada en Yaxchilán resulta importante y por demás interesante para enriquecer la deficiente información de los procesos técnicos de construcción en los relieves tallados o modelados, la pintura mural y los aplanados que recubrían

los interiores de los edificios. Asimismo, este conocimiento implica familiarizarse e investigar los materiales de construcción empleados.

2. Causas y efectos de deterioro: *a)* determinación de los microorganismos contaminantes; *b)* pruebas mínimas en el sitio con productos biocidas de baja toxicidad y específicos para la eliminación de los microorganismos problema; *c)* estudio con microscopía de barrido para detectar la efectividad de los productos aplicados. Esto es, verificar si las pequeñas raicillas y esporas tienen permanencia en el sustrato después de aplicado el producto; *d)* instrumentar medidas de control para los microorganismos controlando factores climatológicos; *e)* estudios comparativos del deterioro ocasionado por la presencia de sales.

Estudios de gabinete y experimentales tendientes a: *a)* instrumentar medidas contra los microorganismos nocivos, controlando factores climáticos o por vías alternas contempladas dentro de la arquitectura bioclimática; *b)* propuesta de mejores alternativas de diseño de techos de protección; *c)* utilizar materiales de construcción como la cal hidráulica y hacer estudios de factibilidad para la producción de ésta y de cal apagada; *d)* control de fauna como murciélagos, avispas, hormigas, lagartijas, etcétera.

La investigación relacionada con la administración y uso de zona abarca: *a)* estudios estadísticos de frecuencia de visitas al sitio y sus expectativas respecto a la zona; *b)* estudios del comportamiento y psicología del visitante; *c)* estudios de viabilidad para hacer de la zona un área de desarrollo sustentable; *d)* programa de mantenimiento periódico y a largo plazo.

Los puntos enunciados son un bosquejo de temas que podrían abordarse dentro de un programa de investigación general que deberá afinarse de manera interdisciplinaria.

Adecuación y uso de la zona

Es un área de interés público destinada, además de su difusión y estudio, al uso turístico (rentabilidad económica). Asumir esto implica responsabilizarse de una serie de acciones que aminoren y prevengan el impacto que el visitante puede ejercer en la zona, y se encaminen hacia una interrelación racional del visitante y el área protegida.

Se sabe que la preservación de un lugar debe contemplar necesariamente la participación de un público activo. El ser humano es potencialmente una de las principales causas de deterioro, pero puede convertirse en el mejor salvaguarda del patrimonio natural y cultural. En última instancia, para bien o para mal, es quien le da razón de ser a un sitio.

Se debe proporcionar información que permita al visitante conocer lo que es el área protegida y su relevancia en el ámbito regional y nacional. Dicha información debe motivar a un público inquisitivo y curioso por conocer dicha área. En la medida que se involucre el visitante, se podrá recurrir a él como apoyo en las tareas de manejo, para lograr así su colaboración reflejada en un comportamiento adecuado durante su visita a la zona. Del mismo modo, y más allá de la zona que nos ocupa, importa hacerle consciente de su papel en la preservación de otras zonas, esto es, inducirlo a una cultura de la conservación patrimonial.

Servicios de información y difusión

En la medida en que la gente se hace consciente de los valores que conforman su cultura, reafirma su identidad y comprende la importancia de la zona arqueológica. Así, mostrará mayor respeto y, por lo tanto, desarrollará el interés y la responsabilidad libremente asumida por conservar su patrimonio. La conservación de la zona, como ya se ha mencionado, requiere necesariamente de la participación activa y responsable del usuario. Si no se cuenta con ella, la tarea de preservar el sitio se vuelve interminable. Por ello, el reto estriba en ofrecer elementos formativos, informativos y de infraestructura que formen en el usuario una actitud favorable a la conservación.

Un compromiso del INAH hacia la comunidad nacional y extranjera es proporcionar información adecuada respecto al sitio, promover y realizar programas intensos y extensos de información didáctica y de sensibilización cultural acerca de los resultados de las investigaciones sobre Yaxchilán.

Dicha información puede divulgarse a través de varios medios, folletos, videos, y otros, pero, en todo caso, se considera necesario responder algunas interrogantes básicas acerca del área.

¿Qué es el sitio arqueológico y el Monumento Natural de Yaxchilán? Los usuarios necesitan de esta información para planear su

visita y hacer el mejor uso de su tiempo en relación a sus intereses particulares. Esta información debe incluir, por ejemplo, sugerencias acerca de la mejor temporada y opciones de visitas diarias.

¿Cómo hacer el recorrido? Se requiere disponer de mapas del área y de la zona arqueológica. Señalamiento de puntos de interés con información sobre rutas de acceso, distancias, tiempo y posibles inconvenientes a considerar. Zonificación del sitio, áreas restringidas y los criterios para hacerlo.

¿Qué es lo que se está observando? La información básica debe ser presentada de manera que el visitante amplíe su entendimiento y recree su sensibilidad.

¿Cómo conducirse en el área protegida? Se requiere explicar las reglamentaciones existentes y especificar lo que está permitido en el área. La información debe apelar razonadamente a la cooperación del visitante, y contemplar el proceder del mismo para no perturbar la operatividad del sitio, a otros visitantes y a la propia reserva natural (véase la Cartilla de mantenimiento en el anexo 1).

¿Por qué se tiene un área protegida? Se debe explicar cuál es el propósito de la protección y salvaguarda de la reserva natural y de la zona arqueológica, y el porqué de un lugar en particular. Explicar la interrelación del área protegida con el territorio circundante, y la importancia del sistema de protección de áreas a nivel mundial.

¿Cómo puede contribuir el visitante a la conservación de la zona? Es importante sugerir vías de participación que interesen al visitante para convertirlo en benefactor de la reserva y en promotor de la conservación. Así, por ejemplo, proporcionar direcciones, nombres de sociedades, de organismos voluntarios, y de revistas cuyo interés comprenda el patrimonio cultural, su historia, la arqueología, la restauración, así como la temática de la vida salvaje, etcétera.

Hay numerosas técnicas disponibles para dar a conocer la información acerca del área protegida, algunas de ellas muy simples. Todas tienen un uso particular, y es recomendable el empleo simultáneo de varios recursos para obtener los máximos resultados posibles. Es sabido que el usuario difiere en gran medida en cuanto a sus requerimientos, motivaciones y expectativas; algunas personas prefieren ser organizadas en grupos y atender a la explicación estandarizada de un guía; otras prefieren encontrar su propio camino a través de señalamientos y de circulaciones preestablecidas, con

la ayuda de folletos explicativos; finalmente, hay quienes quisieran desplazarse sin un plan preconcebido. Así pues, es importante considerar e intentar responder a una amplia gama de intereses. Además se sugiere establecer recorridos que consideren el tiempo del que dispone el visitante. A continuación se sugieren una serie de medios para lograr una mejor comunicación con el visitante.

Folletos y volantes. Estos deben ser atractivos e interesantes. Su distribución se debe hacer en oficinas turísticas y en sitios similares. Sus funciones entre otras son atraer visitantes a la zona-reserva; proporcionar información acerca de qué pueden ver y hacer, cómo llegar y los preparativos especiales que se requieran, por ejemplo, permisos, equipo especial, comida, etcétera. El folleto debe describir, en términos generales, las condiciones y facilidades disponibles en la reserva y sus alrededores, así como los costos de acomodo y tarifa de entrada al área. Los folletos (se sugiere sean en varios idiomas) deben señalar en qué consiste la visita al sitio y proporcionar información básica para ayudarlo a disfrutar y aprovechar al máximo su estancia. Estos folletos deberán incluir una breve descripción de los diferentes puntos de interés, atracciones, mapas, y las reglamentaciones vigentes en el área.

La guía oficial de Yaxchilán del INAH proporciona la única información accesible, y abarca algunos de los puntos señalados en el párrafo anterior. Sin embargo, es necesario ampliar las opciones, cuya comercialización permitiría obtener recursos a la administración del sitio.

Guías especializadas. Con frecuencia son solicitadas y muy apreciadas por los visitantes con intereses definidos, y aún por aquellos que no están familiarizados con el área en cuestión. Su venta, en el módulo respectivo dentro del área, puede ayudar a cubrir parte de los gastos operativos. Como se mencionó anteriormente, si bien existe la guía oficial, su venta debería ampliar el monto de recursos económicos y reinvertirse como fondos destinados al área protegida y su difusión.

Cédulas o textos ambulatorios. Están destinados a la autoconducción en senderos preestablecidos dispuestos a todo lo largo del sitio que permitirán a los visitantes detenerse, observar la naturaleza, los espacios y las estructuras arquitectónicas. Los visitantes pueden ser provistos de una cédula ambulatoria y, eventualmente,

de audio-guías y otros recursos interactivos, que proporcionen información acerca de los elementos particulares que integran el sitio, los cuales estarán marcados para su identificación mediante cédulas con números, nombres, claves, íconos, etcétera. En otras zonas arqueológicas se ha dispuesto información en pizarrones (cédulas) a lo largo de los senderos, pero tienen el inconveniente de modificar la apreciación del sitio y de requerir mantenimiento, a pesar de que se elaboren con materiales resistentes y duraderos. Las cédulas ambulatorias tienen la ventaja de que pueden mostrarse a otras personas, multiplicando su impacto educativo, y propiciando la autoconducción en los senderos.

Las cédulas ambulatorias se pueden obtener al ingresar a la zona por medio de un módico pago y depositando una identificación personal, misma que será canjeada cuando el visitante salga del sitio. Esta información estará disponible en forma de "folleto de mano" para quien desee llevarla a casa, a precio de recuperación. Para lograr un mejor entendimiento y apreciación del sitio, se deben realizar publicaciones que desarrollen temas específicos, como la información sintética historiográfica del sitio, complementada con información gráfica y fotográfica; textos arqueológicos e históricos, en los que se observen las estructuras arqueológicas reconstruidas hipotéticamente a través de esquemas y dibujos con la finalidad de proporcionar al visitante la posibilidad de profundizar, ya sea como consecuencia del interés que la información previa logre despertar, o bien, para atender a un sector más exigente. En otra línea, se debe contar con información sobre lo que han sido las tareas y objetivos de la conservación y preservación del sitio, así como su investigación.

Servicio de guía de turistas. Es un modo de comunicación verbal y directo con un grupo de personas. Casi siempre es promovido por compañías turísticas o por profesores que conducen a su alumnado. El área protegida, hacia el interior, no cuenta por el momento con guías calificados. Se considera importante capacitar a los mismos custodios del sitio para que puedan desempeñar dicha labor. Por otra parte existe el departamento de Paseos Culturales del INAH, que organiza viajes culturales a la zona; el guía, por lo general, es una persona especializada en el tema de la cultura maya y conoce el área protegida.

Centro de información. Se entiende por esto una sala de consulta, de introducción, de sinopsis o sala de motivación. Éste sería un espacio especial de gran importancia como primer contacto con la zona, en donde esté disponible un gran compendio de información del sitio en su conjunto para proporcionar información especializada y más amplia sobre el área protegida. En dicho centro se podrá informar al visitante, a través de información accesible e inmediata, sobre algunos puntos básicos del comportamiento que coadyuva a la preservación de la zona en su integridad. Sería la puerta de acceso a la cultura de la conservación. Puede estar ubicado en el área de ingreso al sitio o anexo a su museo. Incluye la exhibición de fotografías, mapas e información sobre la flora y la fauna. Este centro de información sería muy útil también para proporcionar al visitante refugio en caso de mal tiempo, o como área de espera (sea del guía de la visita, o del transporte). También es importante considerar otros servicios educativos: audiovisuales, espacio para conferencias o sesiones de discusión; además, se pueden ofrecer servicios de documentación que permitan búsquedas individuales y la consulta de información especializada sobre Yaxchilán.

Museo de sitio. Como ya se ha mencionado, el museo es un vehículo privilegiado de divulgación cultural, ya que permite hacer accesible de manera sistemática y coherente la información que el propio sitio atesora.

Comunicación verbal directa. Los custodios son el personal con el que cuenta la zona arqueológica; son las personas que tienen contacto directo con los visitantes y a quienes se recurre en busca de información, ante la carencia de otras alternativas; tienen escasa información del sitio, además de una cultura general limitada. Sin embargo, es necesario contar con ellos para el desempeño de varias labores, entre ellas brindar información mínima al público, por ello se contempla dentro de la propuesta su capacitación en varios aspectos: como usuarios de la zona, como personal responsable de mantenimiento, asimismo como encargados de la tarea de guiar e informar al visitante. El personal que labora en el sitio debe tener un comportamiento ejemplar y observas las normas sin excepción; estará facultado para restringir ciertas acciones y reportar a los visitantes. Por ello, los custodios deben necesariamente estar preparados para ser enérgicos, pero corteses. Un ejemplo de

lo anterior se plantea en situaciones en las que los visitantes tiran basura, hacen graffiti o mucho ruido que perturba la vida salvaje o a los otros visitantes, etcétera.

Opinión del visitante. La comunicación es un proceso recíproco, dialógico. La administración del área protegida requiere conocer si el público enriqueció su apreciación de la zona a través de su recorrido, cuál es su opinión sobre la misma respecto a la administración, los servicios, sugerencias y comentarios, observaciones, quejas, etcétera. Todo ello puede ser recabado en un libro de visitantes, a través de encuestas o en una caja de sugerencias. Además, diversos estudios museológicos han demostrado que la disponibilidad de estos recursos que posibilitan la expresión de opiniones por parte de los visitantes, disminuyen la frecuencia de los graffiti.

Habilitación de la zona

La habilitación de la zona tiene dos objetivos, por una parte velar por el bienestar del usuario y, por otra, normar o conducir al visitante en la zona, previniendo y aminorando las acciones que van en detrimento de la misma. Es así que el Plan de manejo debe contemplar la visita a espacios con diferente intensidad de uso. Por esta vía se pueden delimitar las actividades del visitante a pequeñas áreas, sin que éste se sienta coartado o que la ha sido restringida su visita. Es necesario establecer límites, es decir, áreas a las que al visitante no le estará permitido acceder. Asimismo, es necesario establecer temporadas de un mes por año y, de ser factible, hasta de tres meses, en las que estará cerrado el sitio. Estas temporadas estarían dedicadas a reparar los daños acaecidos; serían periodos para el mantenimiento mayor del sitio. Además se obtendrían beneficios colaterales para la preservación de la fauna, debido a que la afluencia de avionetas, helicópteros, lanchas y visitantes perturban el ecosistema.

Sería conveniente que estos recesos coincidan con las temporadas de baja afluencia turística. Eventualmente podría diseñarse una visita alternativa más breve para estos periodos. Para el logro de estas actividades se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones generales.

Zonificación de uso. Es necesario hacer un estudio de la zonificación de uso que permita regular el tránsito del visitante en relación con las áreas de mayor intensidad de uso. Los resultados de estos

estudios servirán de complemento al diseño de áreas restringidas y rutas preferentes de circulación.

Áreas de total restricción. Debe evitarse el acceso a las zonas que representen un alto riesgo en términos de su conservación. No se permitirá la vialidad peatonal por las áreas que aún no han sido excavadas, como es el caso del extremo este de la Plaza, debido a que varios monumentos escultóricos están semiexpuestos y no existe una adecuada vigilancia de los mismos.

Áreas de acceso controlado. Por el momento la visita de estas áreas se deberá hacer sólo con un custodio de la zona. En el Edificio 21 se deberán colocar puertas en los vanos de acceso. No se permitirá subir o escalar a ninguna de las estructuras arqueológicas (edificios).

Áreas de circulación peatonal. Se deben proponer vías de comunicación alternas que eviten la abrasión, compactación del suelo, remoción y aun pérdida de materiales originales por la constante circulación por una misma vía. Por ejemplo, en el acceso al Edificio 33, que actualmente se efectúa por su escalinata (aún sin explorar), el constante tráfico peatonal ha desfasado los bloques de piedra y hay erosión diferencial en los mismos. Se deberán buscar otros caminos para acceder al edificio. Constituye un caso similar el trayecto hacia el Edificio 20. La habilitación de la zona tiene como función permitir el uso controlado de la misma y brindar facilidades a los usuarios; algunas de las alternativas consisten en recurrir a técnicas de señalización y al diseño de la circulación.

Señalización. Es el conjunto integral de disposiciones y recursos gráficos que modulan la relación directa entre los visitantes y el entorno natural y cultural. A través de mensajes icónicos y textuales promueven el desarrollo de actividades recreativas y didácticas que corresponden con los objetivos de la zona arqueológica y el área natural protegida, o bien restringen aquellas áreas cuya visita va en detrimento de los recursos naturales y culturales.[12]

Yaxchilán, como ya se ha mencionado, carece de señalización. La requiere en el exterior por ser de carácter general; y en el interior porque proporciona los lineamientos de conducta que debe guardar

[12] SEDUE, *Manual de señalización de las áreas naturales protegidas,* 1990.

el usuario durante su estancia en el sitio. La señalización externa es promocional y cubre el objetivo de inducir la apreciación consciente, al tiempo que moviliza elementos efectivos con relación a la zona arqueológica. Asimismo, ofrece información direccional con el objeto de conducir al visitante en su acceso a la zona. El señalamiento promocional debe contener básicamente la siguiente información: nombre completo de la zona arqueológica y del área protegida, logotipo de las instituciones responsables, referencia al sistema nacional de reservas naturales protegidas, información sobre los servicios con los que se cuenta y las indicaciones sobre rutas de acceso a partir de la capital del estado o punto intermedio importante.

El señalamiento direccional consta fundamentalmente de la siguiente información: nombre completo de la zona arqueológica, flecha indicativa de orientación, proximidad del sitio (distancia en kilómetros) y vía de acceso. La señalización interna es todo aquel instalado dentro de la zona arqueológica, y se maneja primordialmente mediante elementos icónicos. Se divide en los siguientes tipos, de acuerdo con su contenido y función:

a) Señalamientos informativos. Pueden ser de tipo general, parcial y restrictivo-preventivos. Los primeros, en conjunto, involucran todos los servicios, áreas y sitios de interés para el visitante, orientándolo en su localización a partir del punto de consulta mediante el plano general del área, su zonificación, las zonas de uso intensivo y los diferentes puntos de interés. Respecto a los segundos, los parciales, se consideran aquellos que se colocan *in situ*. Este tipo de señalamientos especificarán: área de campamento, límites de la reserva, áreas de descanso, senderos generales, senderos interpretativos, límites de zona de uso intensivo, etcétera. Los últimos, restrictivo-preventivos, comprenden los señalamientos que contengan recomendaciones de conservación ecológica y sanitaria. Su objetivo es obtener una mayor participación del visitante y del residente en el área particular o en la zona. Algunos ejemplos en el cuidado de los recursos naturales y culturales son la prohibición de caza, tala de árboles, extracción de materiales, fogatas, destruir la vegetación, circular en áreas restringidas, fumar, pintar, rayar y grabar, entre otros, así como el exhorto al respeto de las zonas de recuperación ecológica, etcétera.

b) Como señalización de vialidad peatonal, se considera toda aquella que norme la circulación, y tendrá preferentemente carácter

direccional: acceso principal, salida, áreas de servicios (según sea el caso), senderos, restricciones de circulación o acceso.

c) Los señalamientos de servicios tendrán como objetivo orientar a los visitantes sobre los diferentes servicios que ofrece la zona, entre los principales se consideran los siguientes: administración, módulo de información, centro de visitantes, módulos sanitarios, alimentos, museo, sitio arqueológico, etcétera.

Diseño de circulaciones. Desde el punto de vista de la conservación, resulta prioritario que la circulación tenga indicaciones y límites. Anteriormente se habló de zonas de riesgo, es decir, existen lugares que, por lo estrecho del espacio y las características materiales de los bienes (hay obras más susceptibles al deterioro por su fragilidad, composición, técnica de manufactura o por el estado de conservación que presentan), deben ser observados a cierta distancia. También existirá el caso de que ni siquiera sea factible su apreciación.

La restricción de áreas de circulación también obedece a que en la zona existen estructuras que aún no han sido exploradas y quizá material en superficie que puede ser removido fácilmente, o que por su aislamiento no sea posible brindarle una vigilancia óptima. El objetivo a cubrir es que el tránsito del visitante en la zona sea regulado por medio de una vialidad realizada o demarcada *ex profeso*. Se entiende por vialidad al conjunto de vías que constituye el medio por el cual se relacionan todas las actividades que se desarrollan en el ámbito urbano o rural. En la zona deben existir diversos tipos de vialidad: de acceso controlado y circulaciones alternas para la vialidad peatonal.

Para cumplir este objetivo es posible recurrir a varios elementos, entre los cuales son relevantes los usos potenciales de la vegetación para conducir, enfatizar, proteger y delimitar. En caso de recurrir a distintos materiales de construcción, éstos deben armonizar con el resto de la zona.

Servicios turísticos y unidades habitacionales. La naturaleza biopsicosocial del ser humano exige que la habilitación de una zona satisfaga necesidades imperativas que la presencia del usuario en la zona plantea. Se entiende por servicios turísticos al área de descanso y refugio, sanitarios, expendio de alimentos y la unidad de primeros auxilios; por unidades habitacionales, al área de campamento, las casas de los custodios y el equipamiento respectivo.

El replanteamiento de estos servicios tiene como finalidad descargar al sitio del impacto que la presencia de personal residente y población flotante ejercen sobre éste. Sin embargo, conviene puntualizar que no se propone la creación de polos de desarrollo urbano en gran escala cuyo efecto nocivo sobre el entorno y los monumentos es bien conocido. Así, la planificación debe basarse en estudios de impacto ambiental, social, económico y de ecología humana.[13] Todo ello bajo el supuesto básico de que los servicios turísticos y unidades habitacionales se construyan a una distancia mínima de un kilómetro del sitio arqueológico, y dejando de por medio una barrera natural que atenúe el impacto entre las zonas de estos servicios y el sitio.

Cualquier desarrollo turístico mayor deberá evitarse en las áreas aledañas a la zona. En caso de que la demanda turística así lo requiera, sería más viable construir estos desarrollos en el poblado próximo de Frontera Echeverría, considerado como área de amortiguamiento. Finalmente, la planeación y construcción de los servicios turísticos y unidades habitacionales ya referidos deberán incorporarse bajo directrices que eviten la creación de grandes unidades urbanas centralizadas. Más bien se deberán fomentar módulos independientes, los cuales estarán concebidos en términos de la arquitectura bioclimática que asegura su economía, funcionalidad, belleza e integración armónica al entorno natural.

Presentación y estética general del sitio

Un aspecto que merece especial atención es la presentación estética que la zona ofrezca al usuario. Los elementos que interrumpen, alteran o contaminan visualmente la apariencia global del sito impiden una correcta lectura y apreciación estética del mismo. Por ello se hace especial referencia a los techos de protección mal diseñados, anuncios, depósito de desechos sólidos mal ubicados, instalaciones especiales aparentes (postes, cableados, antenas, tuberías, etcétera), cercas y alambrados mal avenidos estéticamente. Ciertas construcciones y agregados realizados con los materiales más disímbolos (láminas, plásticos, mallas, entre otros) recaen en esta categoría.

[13] Magali Daltabuit, *Ecología humana en una comunidad de Morelos,* pp. 9-27.

El crecimiento natural incontrolado de la vegetación nativa del sitio —parte de las consideraciones relativas a la conservación y mantenimiento—, se convierten también en modificaciones visuales; por ejemplo, el simple crecimiento del pasto silvestre en el área de la Gran Plaza, o sobre los monumentos. Si bien la arquitectura bioclimática contempla los aspectos de forma, materiales, texturas, función y color de las unidades habitacionales, debe recalcarse la importancia de estos aspectos para el sitio desde el punto de vista estético.

Al margen de estas consideraciones generales, se han propuesto algunas soluciones alternativas que intentan atenuar algunos problemas de carácter estético presentes en el sitio. Si bien estas alternativas son emergentes y, por otro lado resultan parciales, revelan el interés por abordar los problemas que plantea la apreciación estética de la zona. En este sentido se ha sugerido la siembra de una cortina vegetal que sirva como tamiz visual del conjunto habitacional. Asimismo, se han propuesto muy diversas variantes en el diseño de los techos que protejan los elementos arquitectónicos que lo requieran.

Formación de personal

La conservación de bienes culturales ha rebasado el ámbito de la mera intervención correctiva, por medio de técnicas y materiales específicos. La restauración concebida de manera tradicional consiste en una intervención muy delimitada y puntual. Es decir, que no se hace cargo de las fases anteriores y posteriores al momento de aplicarse a un objeto determinado. Se podría ejemplificar con el caso de la Estela 3, sometida en repetidas ocasiones a procedimientos de limpieza, convirtiendo esta tarea en un trabajo interminable. La tendencia que se impone subraya la importancia de la prevención con el recurso a nuevas tecnológicas, y una visión totalizadora de los problemas.

En esencia, se asiste al desarrollo de nuevos intereses y enfoques que amplían los conceptos tradicionales del campo de acción del restaurador. Así, por ejemplo, la experiencia ha demostrado en repetidas ocasiones que la ausencia del restaurador al momento de realizarse los hallazgos arqueológicos dificulta o aun impide su adecuado tratamiento ulterior. Sin embargo, la intervención opor-

tuna y eficiente del restaurador no agota la necesidad de prever las condiciones de conservación a futuro. Así pues, los cambios en la concepción misma de la conservación del patrimonio exigen también cambios en el perfil de lo que debe ser el restaurador y su ejercicio profesional. Para ello resulta perentoria la revisión curricular de la licenciatura en restauración en la ENCRyM. Los programas académicos deben dotar al restaurador, en tanto que profesional —como afirma el restaurador Luciano Cedillo—,[14] con la habilidad del artesano y la creatividad del artista, aunada a la destreza administrativa, el liderazgo, la curiosidad científica y una visión polivalente de la realidad.

La necesidad de este nuevo enfoque se hace patente al momento de enfrentar la resolución integral de los complejos problemas de conservación que plantea un sitio arqueológico como Yaxchilán. Una manera de abordar esta tarea consiste en planificar las acciones en un plan de manejo y operación. Para llevar a la práctica este plan es indispensable disponer del personal debidamente formado. Y, por consiguiente, la formación debe ser una parte sustancial e indisociable de la aplicación eficaz del mismo. No está por demás mencionar que es de suma importancia la formación de recursos humanos que se ajusten a las nuevas exigencias.

La formación debe enfocarse de una manera sistemática, atendiendo a las distintas funciones, responsabilidades y tareas específicas del personal que se pretende formar para cubrir las necesidades del plan de manejo. Por ello, esta formación debe dirigirse a distintos sujetos, con propósitos terminales diversos y, por lo tanto, debe abarcar diferentes niveles formativos. Por razones metodológicas se han considerado tres niveles de formación: capacitación, actualización y especialización, no obstante, los tres niveles participan de medios y técnicas de comunicación similares. Así, para hacer más eficaz su cometido pueden recurrir a talleres, seminarios, conferencias, cursos, programas radiofónicos, video, películas, audiovisuales, publicaciones, estadías, cursos por correspondencia, intercambios académicos, formación académica regular y recursos multimedia, etcétera.

[14] En parte retomado de David Grattan cuando se refiere a la habilidad del artesano, el conocimiento del científico y la mirada del artista.

El propósito de este apartado no es ofrecer una programación estructurada ni exhaustiva de estos niveles de formación, ya que compete a otras instancias realizar un estudio a profundidad en este sentido. Se ha querido únicamente hacer un esbozo general que propone, a grandes rasgos, un plan de formación que pueda servir de punto de partida para posteriores elaboraciones. Sin embargo, se abunda en cuanto al aspecto de capacitación por considerarse que puede abordarse en lo inmediato, ya que se cuenta con los recursos humanos y materiales dentro del INAH para llevarlo a cabo. Para dicho programa solamente se requiere un mínimo de planeación, financiamiento e interés, y voluntad para ejecutarlo.

La capacitación. Se plantea como objetivo impartir conocimientos básicos teórico-prácticos al personal encargado del cuidado, administración y mantenimiento de la zona. El personal sujeto a capacitación son los custodios, administradores, personal de intendencia y de seguridad. La duración de los programas de capacitación se estima en lapsos más bien breves, en términos modulares de semanas. La asistencia a la capacitación podría asentarse en un reconocimiento particular o en un certificado de estudios. La capacitación en la mayoría de las ocasiones será impartida por personal del propio INAH.

Al ser prioritaria y básica la capacitación de los custodios y administradores encargados del sitio arqueológico de Yaxchilán, los cursos se enfocarán, en una primera instancia, a atender sus necesidades de formación. Se propone de manera general, cubrir los siguientes temas en el corto plazo:

a) Formación básica sobre la cultura maya y explicación histórica-cultural del sitio de Yaxchilán.

b) Identificación y comprensión de los mecanismos de deterioro.

c) Aplicación de la cartilla de mantenimiento (véase anexo 1).

d) El usuario de la zona arqueológica debe instruirse en los usos y costumbres que deben observarse en el área protegida. Para ello, se debe contar con un programa de educación que dé una amplia cobertura a los recursos naturales, así como las formas de conservarlos y preservarlos. Asimismo, urge fomentar la conciencia ecológica de los residentes de la zona, enfatizando las consecuencias del deterioro ambiental.

e) Conducción, manejo y control del visitante. El custodio, guía o conductor debe capacitarse debidamente.

f) Capacitación básica en primeros auxilios.

La actualización. Es una tarea que tiene como finalidad mantener al día los conocimientos. La información impartida es mucho más amplia que en el caso de la capacitación; está dirigida en términos generales al personal responsable de la preservación de la zona. Los programas de actualización pueden ser de una duración de horas o días, es decir, llevarse a cabo en cortos periodos de tiempo. Tendrán valor curricular y constancia de asistencia. En este caso el INAH puede fungir como instancia organizadora y coordinar las acciones de otras entidades; asimismo se encargará de entablar convenios de colaboración con instituciones, asociaciones, interesados externos, etcétera.

La especialización. Es el nivel académico más alto que se plantea cubrir. El objetivo es profundizar en aspectos particulares relativos a la conservación misma. La especialización obliga a una selección del personal sujeto a ella, y está dirigida exclusivamente a profesionistas y técnicos ya capacitados. Su duración se estima en periodos anuales. El producto terminal será un título de grado académico (por ejemplo, maestría).

Mantenimiento

El mantenimiento de un espacio abarca el cuidado del suelo, del aire, de la vegetación y, en general, de todos los elementos que lo integran: naturales y culturales.

> La previsión del mantenimiento necesario para que un espacio determinado se conserve en condiciones óptimas es primordial, y debe ser un factor decisivo en la selección de los materiales, en la ejecución y en la consideración del costo de un proyecto.[15]

a) Elaboración de la Cartilla de mantenimiento. Con el objeto de realizar un mantenimiento sistemático, y cubrir cabalmente el objetivo de preservar la zona arqueológica de Yaxchilán, se elaboró la Cartilla de mantenimiento del sitio (véase anexo 1).

[15] Alejandro Cabeza Pérez, *Elementos para el diseño del paisaje: naturales, artificiales y adicionales,* p. 73.

b) Extensionismo y prácticas ecológicas. Se parte de la premisa de que la educación ambiental es:

> el proceso de reconocer valores y aclarar conceptos para crear habilidades y actitudes necesarias que sirven para comprender y apreciar la relación mutua entre el hombre, su cultura, y el medio biofísico circundante. La educación ambiental también incluye la práctica de tomar decisiones y formular un código de comportamiento respecto a cuestiones que conciernen a la calidad ambiental.[16]

Esto denota el interés humano por adquirir una mayor conciencia y compromiso en cuidar sus recursos naturales y culturales. En esta investigación se plantea el interés de velar no sólo por los bienes culturales, sino también por la preservación del entorno natural, ya que, como se ha mencionado, se concibe a la zona en una forma integral que hace indisoluble lo natural y lo humano. Preservar el sitio implica necesariamente tener una actitud conservacionista hacia el medio ambiente.

El objetivo de este apartado es enfatizar la urgencia de promover activamente una mayor conciencia medio ambiental que incluye indirectamente al patrimonio cultural.[17] Se pretende también enlistar una serie de alternativas que permitan enfrentar los múltiples retos que plantea la conservación de los equilibrios naturales y, todo ello, en la perspectiva de propiciar y mejorar actitudes que permitan una participación activa de los usuarios del sitio, a través de la protección y mejoramiento del medio ambiente. Existe la convicción de que estas acciones programáticas en conjunto redundarán necesariamente en la conservación de la zona arqueológica.

Es primordial que las instituciones responsables de velar por la salvaguarda del patrimonio natural, como la Sedesol a través del INE, pongan en juego todas sus atribuciones legales, y su capacidad y habilidad para resolver los problemas ambientales. Deben ejercer una permanente evaluación de medidas y programas en

[16] La Unión Nacional para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos, organismo de la UNESCO, hizo esta definición de educación ambiental.

[17] El ex director del ICCROM, A. Tomaszewski, ha pensado en la posible existencia de defensores del patrimonio natural y cultural sobre la pauta de los ecologistas.

términos del impacto ambiental. Es relevante, asimismo, el análisis sostnido de los componentes políticos, sociales, económicos, estéticos y educativos involucrados en la zona, así como la promoción de una amplia participación social que asegure las acciones conducentes a resolver los problemas ambientales que enfrenta el Monumento Natural Yaxchilán, en la actualidad y a futuro. Además debe considerarse la participación y el trabajo conjunto de otras instituciones como el INAH en los programas de preservación del sitio.

Una parte sustancial del desarrollo del Proyecto Yaxchilán es, en primera instancia, realizar un manifiesto de impacto ambiental. En éste se contemplará la afectación que puede generar un desarrollo urbano o cultural dentro del sitio. Por ley, este manifiesto tiene que ser realizado ya que la zona arqueológica se encuentra dentro de un área protegida y, para la garantía de su conservación, cualquier proyecto que pudiera tener repercusiones en la reserva debe contar con dicho estudio. Esto debe necesariamente hacerse antes de la planeación del crecimiento o la habilitación de la zona.

La habilitación de la zona deberá evaluar y adoptar toda la gama de tecnologías alternativas que son ya del dominio público. Las ventajas para la zona serán inestimables y su aplicación se puede considerar como óptima. Por ello, a continuación se presenta una breve lista de alternativas de posible aplicación a corto plazo, a sabiendas de que se requiere del manifiesto de impacto ambiental y de que otros especialistas podrán seguramente aportar un mayor conocimiento y precisiones sobre el caso.

1. En atención a la problemática que genera el uso de la zona por parte de los custodios (residentes), se ha pensado en sugerir como alternativa que el área habitacional incluya una zona mínima de cultivo perfectamente delimitada. Esta área se asignará en usufructo, no en propiedad, de los custodios. Así pues, se trata de un territorio intransferible, y que no está sujeto a ninguna extensión. En este sentido, por un lado, se busca enfrentar el problema del uso indiscriminado y destructivo de los recursos bióticos mediante la instancia coercitiva de leyes y reglamentos; por otro lado, se trata de encontrar una solución propositiva que permita una explotación más racional de los mismos. En tal virtud debe estudiarse la posibilidad de instrumentar un programa piloto sustentando en las

investigaciones más recientes de prácticas de cultivo tradicionales, y en el rescate de sistemas prehispánicos de agricultura intensiva que permita una convivencia productiva y respetuosa del hombre y su entorno, además de las reglamentaciones complementarias que eximan de cualquier otro tipo de aprovechamiento lesivo para la reserva.

2. Tratamiento de desechos. Selección de los desechos orgánicos e inorgánicos. Reciclaje de los residuos orgánicos para mejoramiento de los suelos. Un basurero a cielo abierto genera procesos complejos de contaminación de agua, suelo y aire. Por degradación microbiana se generan en primera instancia bióxido de carbono, amoniaco y agua, pero también puede producirse hidrógeno, monóxido de carbono y metano. En basureros abiertos se ha detectado la producción de propano, fosfona, óxidos de nitrógeno y ácido sulfhídrico, entre otros. Si estos materiales superficialmente contaminan el suelo y el aire, cuando se lixivian tienen efectos sobre el subsuelo y los mantos freáticos.

3. Construcción de unidades sanitarias empleando baños con reciclaje de agua y eliminación de desechos por medios biológicos y el uso de enzimas. Por ejemplo, se podría pensar en el sistema Sirdo, u otros sistemas secos.

4. Empleo de jabones naturales, biodegradables, que evitan la contaminación del agua y favorecen el reciclaje de las aguas.

5. Prevención de la contaminación aérea por ruido y gases, que incluye lo relativo a la contaminación visual.

6. Instalación de colectores solares para el abasto de agua caliente y empleo de paneles de energía solar. Éstos son una alternativa generadora de energía eléctrica con ventajas ampliamente reconocidas, como su disponibilidad prácticamente ilimitada dada la elevada insolación anual que existe en las latitudes de la región del sureste de México. Además de que esta fuente energética no contamina el aire ni el agua, no produce ruido, presenta ausencia de contaminación térmica, no existe la posibilidad de que genere una explosión o un desastre a gran escala, conserva los recursos del planeta y está disponible para la generación de nuevas tecnologías.[18]

[18] María Guadalupe Vázquez, T. *Ecología y formación ambiental,* p. 60.

Representa beneficios también en cuanto a los costos de operación, ya que introducir combustible a la zona (diesel, gasolina) para la planta de luz es sumamente caro y de azaroso abasto, debido al aislamiento de la zona y a los insuficientes medios de transporte.

Requerimientos de operación

Recursos humanos

Es de vital importancia, para el buen funcionamiento del sitio, que exista un encargado con plena autoridad (jefe de mantenimiento). Si bien, por ahora, el director y administrador del Centro Regional resuelven los problemas administrativos y laborales, se requiere de una presencia permanente y ejecutiva.

Se ha mencionado la existencia de seis custodios, número insuficiente para realizar la vigilancia nocturna del sitio, por lo que se requiere también contar con veladores. Asimismo, es importante que personal adscrito a Sedesol se incorpore en las tareas de vigilar, prevenir y denunciar actos vandálicos y dañinos en el área protegida. Se debe contar con un cuerpo de restauradores consagrados a las tareas enfocadas a la preservación del sitio y, por lo tanto, a su mantenimiento.

Como se ha señalado en repetidas ocasiones en este trabajo, la participación multidisciplinaria debe hacerse patente desde la primera fase, es decir, desde la elaboración del Proyecto general de manejo y operación, así como en la segunda fase, la ejecución y seguimiento de dicho proyecto.

Recursos financieros

Se puede afirmar que no se puede operar de forma eficaz si no existe una relativa autonomía económica de las zonas. Así debe modificarse o adecuarse la estructura financiera del INAH, y dotar a las zonas bajo su jurisdicción de la disponibilidad de recursos e infraestructura necesarias para su administración. Algunas alternativas para el ingreso de fondos a la zona han sido planteadas a lo largo de esta tesis. Todas ellas implican, por supuesto, el replanteamiento de los mecanismos de supervisión contable y de asignación y ejercicios presupuestales por parte de las instancias administrativas locales y centrales.

Recursos técnicos

Es necesario contar con una bodega de materiales, herramienta y equipo, ya que la existente alberga también materiales arqueológicos. Una vez que exista el museo de sitio, esta última deberá ser reubicada y reestructurada. En cuanto a la infraestructura general, se debe contar con la herramienta y material indispensable para las tareas de mantenimiento. Las unidades administrativas de primera necesidad son caseta de cobro y de registro de visitas, y un módulo de comunicaciones donde se ubique el radio transmisor, a la vez que pueda servir como espacio en donde se archiven expedientes administrativos. Respecto a los medios de comunicación, la zona debe contar permanentemente con un radio transmisor y una lancha.

Resumen y discusión

Después de la información vertida a lo largo de esta investigación, quisiera hacer un recuento de lo que considero más relevante. Como ya he mencionado este trabajo principia y se beneficia de lo que ha sido el Proyecto Yaxchilán. Planteado hace cinco años, tenía como objetivo fundamental, por parte del área de arqueología, la excavación e investigación del área conocida como la Pequeña Acrópolis. Paralelamente se contempló la necesidad de modificar las condiciones y el aspecto del sitio, invirtiendo una mínima cantidad de recursos y programando acciones durante cuatro años de trabajo, cuya finalidad era la limpieza, protección y unión de elementos pétreos expuestos, infestados, rotos y, por que no decirlo, hasta imperceptibles debido a que se encontraban ocultos entre la maleza.

Cabe señalar que Yaxchilán es un sitio que por su difícil acceso resulta sumamente oneroso para la operación del proyecto, debido al alto costo de la infraestructura requerida. La limitación de los recursos nos obligó a optimizar su aplicación y a establecer prioridades y etapas a corto, mediano y largo plazos. Por esto, privilegiamos la conservación preventiva urgente en el sitio. Una vez resuelta esta fase, se impuso reflexionar sobre cuáles serían las nuevas tareas para velar por la preservación, no sólo del sitio, sino de la zona en su conjunto.

Precisamente, durante este proyecto fui madurando las alternativas acerca de la conservación de un sitio como Yaxchilán, y por ello considero que esta necesidad no se resuelve por medio de un magno proyecto con derroche de dinero y largas temporadas de campo. Los

monumentos han permanecido cientos de años y el conservador estaría fuera de lugar si piensa que en dos o tres años, con una fuerte inversión económica, va a dar solución a la preservación integral de un santuario natural y cultural como Yaxchilán.

Es así que la investigación se desarrolló a partir de dos premisas fundamentales: la primera, de acuerdo con los logros obtenidos durante el proyecto, implica una evaluación de las intervenciones anteriores. Por ello creo que éste es uno de los escasos proyectos donde se pasa revista a las acciones efectuadas de una manera sistemática, periódica y crítica. Se quiso retomar esa experiencia y derivar las lecciones pertinentes, con el fin de replantear las alternativas de solución, es decir, marcar las nuevas directrices de trabajo. De ahí la necesidad de recopilar la información documental que sirviera como marco de referencia al análisis de los resultados alcanzados, así como al diagnóstico del estado general que presentaba la zona, y con ello su valorización en todos sus aspectos.

La segunda premisa considera que tratándose de una propuesta de preservación que cuenta con escasos recursos económicos, de una zona de difícil acceso enclavada en una reserva natural, es recomendable al aprovechamiento racional de los recursos naturales y humanos disponibles para solventar de manera sostenida sus requerimientos.

Aprovechamiento racional y sustentable

Concibo a Yaxchilán, con sus propias características e identidad, como una unidad autosuficiente. Es decir, no se quiere que la zona sea una isla en el país, sino que sea dotada de la infraestructura suficiente (recursos humanos, económicos, técnicos y materiales) que la hagan sustentable. Es así que se ha pensado en que los ingresos de la zona, la venta de boletaje y servicios, entre otros, se administren y ejerzan en la zona misma. Además se plantea el uso de energía solar, producción de gas metano a partir de la biomasa, reciclaje de desechos orgánicos, producción de cal apagada y cal hidráulica en pequeña escala mediante tecnologías limpias y eficientes, diseño arquitectónico y materiales de construcción bioclimáticos, formación de personal que haga frente a los problemas que implica conservar la zona, por citar algunos ejemplos.

Elaboración del plan de manejo y operación

Planteo este trabajo como un punto de partida para una discusión más amplia, tal vez una mesa redonda, entre todos los interesados en el tema; esta reunión, interdisciplinaria y con la participación de todos los sectores sociales representativos, podría organizarse en torno a acuerdos básicos como son: la concepción del sitio como una unidad indisociable e interdependiente de su entorno natural; el estudio de su potencialidad como recurso de interés cultural, científico, económico, dentro de las líneas reguladoras de un plan de manejo y operación específico para la zona, y finalmente, que toda resolución aplicable al sitio se apegue a la directriz de conciliar de forma equilibrada el interés de conservar con el aprovechamiento racional y sustentable del patrimonio cultural y natural.

Por principio, se entiende que mientras las intervenciones en un sitio (investigación, restauración, habilitación, etcétera) no se vinculen a un plan de manejo y operación que actúe como elemento organizador y unificador, serán del todo dispersas y limitadas en sus alcances. Y mucho me temo que de no adoptarse esta perspectiva, nunca se lograrán conservar integralmente los sitios arqueológicos y las reservas naturales del país.

Formación profesional

En concordancia con esa preocupación, y como evidencia surgida a lo largo de la realización de esta tesis, surgió la inquietud de hacer una revisión del papel del restaurador, de su perfil profesional y de los conocimientos que debe adquirir para planear y ejercer la preservación de un sitio como Yaxchilán. Sostengo que es necesario, al igual que tantas otras personas, que es ineludible instrumentar los mecanismos para la formación de recursos humanos de alto nivel académico, y una mayor vinculación con el sistema educativo actual, en el que se abra un espacio nuevo (como maestrías) para la especialización profesional comprometida con el interés de conservar los sitios mixtos.

La formación de este personal especializado debería incluir desde sus cimientos el enfoque interdisciplinario polivalente, que abarque selectivamente áreas de conocimientos de disciplinas afines, adecuándolas a los requerimientos de la conservación, en función de las nuevas necesidades que plantean la conservación y el aprovechamiento integral de una zona.

Acopio de información y su interpretación

En cuanto al acopio sistemático de la documentación, su procesamiento y disponibilidad, debo mencionar que la especialización sobre un tema obliga necesariamente a ser más selectivo en cuanto al manejo de la información, como es el caso de la conservación preventiva. Es obvio que entre mayor información se tenga y de distinta índole, nuestra proximidad y gama de posibilidades para el entendimiento del sitio será más cercano a la realidad y permitirá, por lo tanto, formular juicios más certeros. Sin embargo, ello implica el ejercicio permanente de la correlación de los datos para que no queden como información meramente descriptiva y aislada, sino que formen un conjunto integrado y significativo.

Todavía es motivo de controversia delimitar el cúmulo de información indispensable para intervenir un sitio e incluso un objeto. Por ello menciono que los niveles de información acerca del sitio deben corresponder con las fases y objetivos de intervención y el tipo de ésta. En el caso de esta investigación, el fin último determina el carácter y generalidad de la información que se maneja. De ahí su carácter predominantemente macroscópico.

Historial de la zona y capacidad de autocrítica del especialista

Un aspecto de suma utilidad en este trabajo es la relación de intervenciones en el sitio, como parte de su historia; tanto los exploradores como los estudiosos, arqueólogos y restauradores, alteramos y modificamos la zona de una u otra manera, por lo tanto debemos adquirir el compromiso formal de autoevaluar y analizar sistemáticamente nuestras acciones con el fin de perfeccionar objetivos, procedimientos y líneas de investigación.

Planteamientos a partir de otras disciplinas

Al hacer el diagnóstico del estado de conservación del sitio, me percaté de la necesidad de cambiar el enfoque habitual al momento de abordar el tema de estudio, para avanzar a un criterio más propositivo y equilibrado. Los restauradores tendemos a enfocar nuestra atención en los daños, pérdidas, causas nocivas, etcétera. Estoy convencida de que en este tipo de estudios hay que rescatar la acción benéfica de los distintos elementos, trátese del ser humano, del medio ambiente, de la flora o la fauna. El restaurador

debe poner al servicio de su tarea estos elementos. Y sólo podrá lograrse si se incorporan nuevos planteamientos, por ejemplo, los de la arquitectura bioclimática, disciplina que hoy día opera a partir del principio de hacer uso racional de los recursos naturales, rendimiento de los materiales, integración de elementos naturales, economía de los recursos disponibles, adecuación y presentación más acoplado al medio, etcétera.

Aproximación sensorial

Como método de estudio, considero necesario recobrar la habilidad natural humana de hacer uso de la apreciación sensorial para conocer y descubrir el entorno. El restaurador debe desarrollar su capacidad de percepción, "ojo clínico", de los fenómenos naturales. "La naturaleza actúa por sí misma y para poderla estudiar, para adivinar sus secretos o para dirigir su actividad se requiere en primer lugar observarla sin intervenir". Hacer de esto un hábito exige su desarrollo mediante la práctica y la sensibilización. Creo que, en un primer acercamiento al objeto de estudio, debe ponerse en juego al máximo posible la observación directa, para generar hipótesis que den pie a una segunda etapa de investigación, de donde surja la determinación de análisis científicos puntuales más profundos y que sólo cobran sentido cabal dentro de un marco de referencia global.

Definición de prioridades

Al privilegiar la conservación preventiva, no se está desconociendo la necesidad de un conocimiento específico y más detallado de las técnicas y materiales constitutivos del sitio, más bien se está afirmando un orden de prioridades que garantice, en primera instancia, la supervivencia del bien en toda su complejidad. Es decir, yo he adoptado el enfoque de primero velar por el rescate del todo para, posteriormente, enfocarme en la tarea minuciosa de desentrañar los aspectos particulares. En orden de importancia, una vez resueltos los problemas globales que plantea la gestión y conservación del sitio, cobra sentido profundizar en el conocimiento del mismo a partir de estudios especializados. Es decir, reconozco los aportes de las tecnologías de punta con lo que se puede contar la precisión, rapidez, la facilidad de obtención de resultados antes inalcanzables por los

métodos tradicionales y que nos obligan a nuevas interpretaciones, además de ayudar en muchos casos a despejar controversias.

Tipificación del deterioro

Tamizar la información y procesarla dio como resultado la tipificación del deterioro de los monumentos escultóricos con base en cinco categorías. Esta clasificación permite el registro preciso y un control de las condiciones materiales y estéticas del conjunto de elementos escultóricos y arquitectónicos, así como plantear soluciones jerarquizadas a futuro. Para definir y asignar estas categorías fue de trascendental importancia el historial de los bienes. En este trabajo se demuestra que es factible emitir un juicio fundado en el análisis del historial y de la observación directa, ya que es posible establecer pautas comunes de comportamiento y explicar el fenómeno de degradación diferencial y proceder a su clasificación. Además, este tipo de inferencias pueden extrapolarse a otros sitios con vestigios culturales y condiciones climatológicas similares. La integración e interpretación de la información recabada es la última etapa de la tarea de los arqueólogos; en cambio, para el conservador esta tarea equivale a la explicación final de la condición de conservación de los monumentos.

Modelo de cartilla de mantenimiento

La inclusión de una propuesta de cartilla de mantenimiento obedece al interés de ofrecer una herramienta de utilidad práctica, y de posible aplicación en el corto plazo. Por otro lado se ha concebido de manera que no entre en contradicción con el futuro plan de manejo. Así pues, la cartilla se presenta como un modelo propositivo.

Estrategia

Independientemente de que la propuesta de manejo integral de la zona proporcione directrices que tienen que ser condensadas por los interesados en la aplicación del proyecto, quisiera adelantar una ruta mínima de acción. En ella se señalan las medidas de prioridad inmediata con el fin de que sea factible destinar y organizar los recursos disponibles. No se quiere proporcionar un plan puntual, sino una guía de acción. Esta ruta mínima, sería:

1. Declaratoria del sitio arqueológico.

2. Delimitación física del sitio y de la Reserva Monumental Natural Yaxchilán.

3. Elaboración del programa de manejo del Monumento Natural Yaxchilán.

4. Elaboración del plan de manejo y operación para el sitio y la zona de Yaxchilán.

5. Intervenciones: *a)* consolidación de edificios (se iniciaría con los edificios 19, 33 y 20); *b)* reenterramiento de la Escalera jeroglífica 5; *c)* poda de los árboles que sean posibles causantes de daños en los monumentos escultóricos y *d)* aplicación de la cartilla de mantenimiento.

6. Habilitación de la zona: *a)* servicios turísticos: sanitarios

7. Formación de personal: *a)* capacitación de custodios, jefe de mantenimiento y administrador de la zona y *b)* especialización de profesionales involucrados en la conservación de zonas y sitios arqueológicos.

8. Extensionismo y adopción de prácticas ecológicas y promoción.

Tanto la cartilla como la propuesta de ruta mínima de acción inmediata son opciones que permitirán romper la situación de pasividad y de espera que la elaboración de un plan de manejo y operación supondría. Estas medidas permiten avanzar en la aplicación de dicho plan, es decir, constituyen acciones que anticipan la operatividad del plan mismo y aun aseguran su viabilidad.

La responsabilidad sobre Yaxchilán no sólo recae en los especialistas, corresponde también a quienes valoren la necesidad de su preservación.

Glosario

Área de amortiguamiento. Zona preventiva de los impactos directos que afecten a las áreas-núcleo de las reservas protegidas. A diferencia del área-núcleo, es apta para las actividades productivas por parte de las poblaciones residentes.

Biodiversidad. Conjunto de animales y plantas de una zona determinada, desde el punto de la variedad, en sus diferentes niveles de organización.

Conservación integral. Concepción conservacionista que incluye el tratamiento simultáneo de todos los aspectos relativos al patrimonio cultural y natural.

Conservación preventiva. Preservación. Concepto que privilegia la atención anticipada de las causas de deterioro para detener su acción. En restauración, también se entiende el nivel de intervención que incide sobre el contexto de los bienes a conservar.

Crujías. Espacio delimitado por dos muros de carga.

Cultura de mantenimiento. Implica el desarrollo de una conciencia social propicia a la conservación como responsabilidad común.

Desarrollo sustentable. Es la realización de actividades productivas por medio del aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables, bajo el enfoque de la conservación a largo plazo, del entorno ambiental y de los propios recursos.

Educación ambiental. Proceso en que se reconocen valores y se crean habilidades y actitudes que permiten comprender y aclarar la relación mutua entre el hombre, su cultura y su medio biofísico circundante.

Estrategia de conservación. Planteamiento teórico y práctico que permite obtener resultados con la máxima economía de recursos y tiempos en materia de conservación.

Estrategia de manejo. Planeación de las acciones y los medios para lograr un funcionamiento eficaz de la zona.

Extensionismo ambiental. Es la actividad de difusión de la problemática ambiental que se realiza con grupos o individuos a través de labores prácticas, que permiten incrementar su nivel de conciencia ambiental.

Habilitación de una zona. Preparar y dar las facilidades para que una zona pueda cumplir de forma adecuada con las finalidades a que está destinada.

Lineamientos rectores de manejo. Estatutos básicos que velan por la integridad de la zona.

Mantenimiento. Acciones periódicas y programadas que contribuyen a la preservación y apreciación de la zona.

Monumento natural. Son áreas que contienen uno o varios ecosistemas naturales de importancia nacional, que por su carácter único o excepcional, interés estético, valor histórico o científico se resuelve incorporar a un régimen de protección absoluta.

Parques nacionales. Son áreas de preservación biogeográfica a nivel nacional, de uno o más ecosistemas que se signifiquen por su belleza estética, su valor científico, educativo o de recreo, su valor histórico, por la existencia de flora y fauna de importancia nacional y por su aptitud para el desarrollo del turismo.

Plan de manejo. Documento que establece un marco de referencia con respecto a los recursos administrativos, de conservación, uso público, mantenimiento, acciones de seguridad pública con relación a una entidad determinada.

Prácticas ecológicas. La aplicación de ecotécnicas para resolver necesidades básicas: producción de energía, disposición de desechos, reciclamiento de agua, etcétera.

Reservas de la biosfera. Son zonas con una extensión superior a las diez mil hectáreas, que contienen áreas representativas biogeográficas relevantes, a nivel nacional, de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del hombre y, al menos, una zona no alterada, en que habitan especies consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

RUBBING. Calcado directo sobre la piedra mediante el frotado de grafito sobre papel especial.

SANEAMIENTO. Conjunto de medidas destinadas a favorecer las condiciones higiénicas en un lugar o comunidad.

SERVICIOS TURÍSTICOS. Disponibilidad de infraestructura en la zona que brinda una mayor seguridad y comodidad al usuario.

SITIO MIXTO. Conjunción de una reserva natural y un sitio de importancia cultural.

SUSTENTABILIDAD. Capacidad de los sistemas naturales y culturales para mantenerse a sí mismos a lo largo del tiempo de acuerdo con los objetivos establecidos para la administración de sitios.

USUARIO. Visitante o público.

ZONIFICACIÓN. Localización de áreas de acuerdo con su intensidad diferencial de uso.

Bibliografía

Angelis de, Guglielmo, *Guide to the Methodical Study of Monuments a Cause of their Deterioration,* ICCROM, Facultad de Arquitectura-Universidad de Roma, 1982, pp. 12-24.

Ashurts, J. y N. Renders, "Mortars, plasters", en *Practical Building Conservation, English Heritage Technical Handbook,* vol. III, English Heritage, 1988, impreso en Gran Bretaña, 85 pp.

Berlin, Heinrich, *Signos y significados en las inscripciones mayas*, Guatemala, INPC, 1977, 197 pp.

Cabeza Pérez, Alejandro, *Elementos para el diseño del paisaje: naturales, artificiales y adicionales,* México, Trillas, 1990, 81 pp.

Caneva, G., M.P. Nugari y O. Salvadori, *Biology in the Conservation of Works of Art*, ICCROM, Roma, 1991, 182 pp.

Carmona y Prado, M.J., "La edificación de la zona maya", tesis doctoral, UNAM, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Arquitectura, México, 1983.

Caroe, A.D.R. y M.B. Caroe, "La cantera: mantenimiento y reparación superficial", en Luis Torres (ed.), *Antropología y técnica*, UNAM, 1989, 95 pp.

Caso, Alfonso, "Lapidary work, goldwork, and copperwork from Oaxaca", *Handbook of Middle American Indians, Archaeology of Southern, Mesoamerica*, parte 2, vol. III, University of Texas Press, Austin, 1965.

Castro B., M.C. y Guadalupe Tapia M., "Palenque. Intervenciones anteriores en conservación: seguimiento y evaluación", tesis de licenciatura, ENCRyM, México, 1993.

Cedillo A., Luciano, "La conservación en zonas arqueológicas, tres décadas de trabajo", tesis de licenciatura, ENCRyM, México, 1991, 371 pp.

———, *et al.*, *Informe de Palenque*, ENCRyM-INAH, México, 1991.

———, (coord.), "Programa de conservación en zonas arqueológicas", México, Coordinación Nacional de Restauración del Patrimonio Cultural-INAH, 1993, inédito.

CÓDEX TRO CORTESIANUS, distribuido en Estados Unidos y Canadá por Frederick A, Praegr, Nueva York, Austria, 1967.

CRUZ CHAGOYÁN, Gabriela, *Hongos que deterioran documentos históricos de México del siglo XVI*, 1993, 56 pp.

DALTABUIT, Magalí, *Ecología humana en una comunidad de Morelos*, México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Antropología Física, UNAM (serie Antropología, 92), 1988, 144 pp.

DEFFIS CASO, Armando, *Arquitectura ecológica tropical*, México, Concepto, 1989, 162 pp.

DÉLMAR, S., *Mantenimiento de hoteles, la seguridad y comodidad del huésped,* México, Trillas, 1990, 205 pp.

DÍAZ BERRIO F., Salvador, "Terminología general en materia de conservación del patrimonio cultural prehispánico", *Cuadernos de Arquitectura Mesoamericana*, núm. 3, Conservación del patrimonio monumental 1, México, División de estudios de posgrado, Facultad de Arquitectura, 1984, pp. 5-10.

———, *Conservación de monumentos y zonas monumentales,* México, SEP (Sepsetentas, 250), 1976.

DOMASLOWSKI, Wieslaw *et al.*, *La conservation préventive de la pierre*, UNESCO, París, 1982, 158 p.

ESPINOSA, Agustín, "La restauración, aspectos teóricos", tesis de licenciatura, México, ENCRyM, 1981.

FUENTE, Beatriz de la, "La conciencia histórica entre los mayas clásicos a través de su cultura", *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, vol. IX, num. 35, México, UNAM, 1966, pp. 5-13.

———, "La escultura maya clásica en la provincia del Usumacinta", *Artes de México*, 167, año XX, 1966, pp. 61-71.

———, "Las esculturas de Yaxchilán en el Museo de Antropología", *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas,* núm. 36, UNAM, México, 1966, pp. 5-13.

GARCÍA LASCURAIN, Gabriela, L.L. Herbert y Haydée Orea, "Informes de los trabajos de conservación y mantenimiento realizados en la zona arqueológica de Yaxchilán, Chiapas", México, INAH, 1989, 1991, 1992, 1994.

———, "Visita de inspección, programa y propuesta para los trabajos de conservación en la zona arqueológica de Yaxchilán, Chiapas", INAH, México, 1989.

GARCÍA MOLL, Roberto, "Conservación de monumentos en Yaxchilán, 1978 Chiapas", en *Revista mexicana de estudios antropológicos,* XXIV, pp. 257-259.

———, "Primera temporada arqueológica en Yaxchilán, Chiapas", en *Boletín del Instituto Nacional de Antropología e Historia,* 2a. época, núm. 12, México, 1975, pp. 3-12.

———, "Conservación de monumentos en Yaxchilán, Chiapas", en *Revista mexicana de estudios ntropológicos,* vol. XXIV, México, Sociedad Mexicana de Antropología, 1978.

———, "Yaxchilán, Chiapas. Una alternativa en la conservación de monumentos", *Cuadernos de arquitectura mesoamericana,* núm. 3, Conservación del patrimonio monumental, 1, División de estudios de posgrado, Facultad de Arquitectura, UNAM, pp. 53-67.

——— y Daniel Juárez Cossío, *Yaxchilán: antología de su descubrimiento y estudios,* México, INAH, (Científica), 1986, 206 pp.

———, *Yaxchilán (Chiapas), Guía Oficial,* México, INAH/Salvat, 1989, 112 p.

GARZA MERCADO, Ario, *Manual de técnicas de investigación para estudiantes de ciencias sociales,* México, El Colegio de México, 1994, 351 pp.

GENDROP, Paul, "La problemática de la conservación", *Cuadernos de arquitectura mesoamericana,* núm. 15, Seminario de arquitectura prehispánica, México, Centro de Investigaciones en Arquitectura y Urbanismo, Facultad de Arquitectura, UNAM, 1991, 96 pp.

GETTENS, R, J. *et al.*, "Vermilion and cinnabar", *Studies in Conservation,* vol. 17, núm. 2, The Journal of the International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, England, 1972, pp. 45-82.

GONZÁLEZ PACHECO, Cuauhtémoc, *Capital extranjero en la selva de Chiapas, 1863-1982,* México, UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas, 1983, 205 pp.

GRAHAM, Ian y Eric von Euw, "Yaxchilán" en, *Corpus of Maya Hieroglyphic Inscriptions,* vol. 3, parte 1, Peabody Museum of

Archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge, Massachusetts, 1977.

HYMAN, David, *Precolumbian Cements,* The John Hopkins University, Baltimore, Maryland, 1970.

ICOMOS, *The Australia* ICOMOS *Charter for the Conservation of Places of Cultural Significance* (the Burra Charter), Australia, 1988.

INAH, "Programa Nacional de Conservación del Patrimonio Arqueológico e Histórico", México, 1984, 23 pp.

INAH/Getty, *In situ Archaeological Conservation,* EUA, California, 1987, 205 pp.

INAH/SEP, "Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos", *Diario Oficial,* 6 de mayo de 1972, México, 1979, 27 pp.

JUÁREZ COSSÍO, Daniel, "Los mayas, su espacio y su tiempo", en *La exposición de la civilización maya,* Japón-México, 178 pp.

KIRK, Raymond y Donald F. Othmer, "Cal y caliza", *Enciclopedia de Tecnología Química,* tomo 3, México, 1a. ed. español, UTHEA, 1961, pp. 426-463.

LAZCANO R., Catalina, *La tecnología en las sociedades tradicionales,* México.

LEET, L. Don *et al.*, *Fundamentos de geología física,* México, Limusa, 1975, 450 pp.

LITTMANN R., Edwin, "Ancient Mesoamerican Mortars, Plasters and Stucco. The Composition and Origin of Sascab", en *American Antiquity.* A quarterly review of American Archaeology, publ. The society for American Archaeology, vol. XXIV, Universidad de Utah, Salt Lake City, 1958-1959, pp. 172-126.

LITVAK, Jaime *et al.*, *Arqueología y derecho en México,* México, UNAM, 1980, 231 pp.

MACKINNON, Johan y Kathy (comp.), *Managing Protected Areas in the Tropics,* International Union for Conservation of Natural and Natural Resourses, Gland, Suiza, 1986, 291. pp.

MANZANILLA, Linda (ed.), *Unidades habitacionales mesoamericanas y sus áreas de actividad,* México, UNAM (Antropológicas, 76), 1986, 470 pp.

——— y Luis Barba, *La arqueología: una visión científica del pasado del hombre,* FCE, México, 2001.

MARQUINA, I., *Arquitectura prehispánica,* México, INAH, SEP (Memorias del INAH), 1964, pp. 667-688.

MARVIN, Codas, "The Identification of Workshops, Schools, and Hands at Yaxchilan", en *Actes du XLII e Congrés International des Americanistes, Congrés du Centenaire,* vol. VII, París, pp. 301-313.

MATHEWS, Peter L., "The Sculpture of Yaxchilán" (disertación doctoral), Yale University, 1988, UMI, Ann Arbor, 1990.

MEAVE DEL CASTILLO, Jorge, *Estructura y composición de la selva alta perennifolia de los alrededores de Bonampak,* México, INAH (Científica), 1990, 147 pp.

MOLINA MONTES, Augusto, "La historografía de Xochicalco", *Cuaderno de Arquitectura Mesoamericana,* núm. 15, UNAM, 1991, pp. 33-37.

MONKHOUSE, F. J., *Diccionario de términos geográficos,* Oikos-Tau (Ciencias geográficas), España, ediciones Barcelona, 1978, 558 pp.

MORGAN, Phil, *Ancient mortars,* School of Archaeological Studies, University of Leicester, 1993.

NATIONAL HISTORICAL PARK, *General Management Plan,* Development concept plan, Chaco culture, Nuevo Mexico, 1985.

NATIONAL PARK SERVICE, *Management Policies,* U. S. Department of the Interior, Washington, D. C., 1988.

———, *Planning Process Guideline* NPS-2, Department of the Interior, Washington, 1982.

NIEMBRO, A., *Árboles y arbustos útiles de México,* México, Limusa, 1986, 206 pp.

ORTIZ LANZ, J., "Planificación, conservación y turismo en zonas arqueológicas", en *Cuadernos de Arquitectura Mesoamericana,* núm. 13, Seminario de arquitectura prehispánica, México, Centro de Investigaciones en arquitectura y urbanismo, Facultad de Arquitectura, UNAM, 1991, 96 pp.

Parks and Wildlife Department Public Lands, *Policy Guidelines for Acquisition Development, Operation, Management and Use,* Texas, 1995.

PAZ, Octavio, "Reflexiones de un intruso", *Vuelta,* 122, enero de 1987, pp. 20-26.

PÉREZ CAMPA, Mario, "La vida en Yaxchilán", en *La exposición de la civilización maya,* México, Secretaría de Relaciones Exteriores/SEP/INAH, 1970, pp. 149-154.

PROSKOURIAKOFF, Tatiana, *A Study of Maya Sculpture,* Carnegie Institution of Washington, 593, Washington, 1950.

RODRÍGUEZ L., Catalina (coord.), *La tecnología en las sociedades tradicionales*, México, García Valadés, 1988, 137 pp.

ROJAS ACEVAL, S., "Comportamiento sísmico de edificios prehispánicos en Mesoamérica", en *Cuadernos de Arquitectura Mesoamericana,* núm. 15, Seminario de arquitectura prehispánica, México, Centro de Investigaciones en Arquitectura y Urbanismo, Facultad de Arquitectura, UNAM, 1991. 96 pp.

RUIZ, María Elena, "Observaciones sobre canteras en el Petén, Guatemala", en *Estudios de Cultura Maya*, vol. XVI, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Filológicas, 1986, 378 pp.

SAHAGÚN, Bernardino de, *Historia general de las cosas de Nueva España*, Porrúa (Sepan cuántos, 300), México, 1979.

SCHELE, Linda y David Freidel, *A Forest of Kings, the Untold Story of the Ancient Maya,* Nueva York, Quill William Morrow, 1990, 542 pp.

———, *Una selva de reyes: la asombrosa historia de los antiguos mayas*, México, FCE, 1999.

——— y Mary E. Miller, *The Blood of Kings,* Fort Worth, Kimbell Art Museum, California, EUA, 1986, 345 p.

SEDUE, *Información básica sobre las áreas naturales protegidas de México*, México, Subsecretaría de Ecología, Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales, Sistema Natural de Áreas naturales y Protegidas, 1989, 85 pp.

———, *Manual de señalización de las áreas naturales protegidas,* México, Subsecretaría de Ecología, 1990, 189 pp.

SOTELO SANTOS, L.E., *Yaxchilán*, México, Espejo de obsidiana, 1992, 190 pp.

STAMBOLOV T.J. y R.J. van Speren de Boer, *El deterioro y la conservación de materiales porosos de construcción de monumentos,* México, UNAM, 1984, 147 pp.

TAMPONE, Genaro y Enzo Dotta, *Restauro e tecniche d'intervento.* Bolletino degle ingenieri, núm. 3, 1976.

TATE, Caroline, "Summer solstice ceremonies performed by bird Jaguar III of Yaxchilan, Chiapas, México", en *Estudio de Cultura Maya*, núm. 16, 1985, pp. 85-112.

———, "The Royal Women of Yaxchilan", en *Memorias del Primer Coloquio Internacional de Mayistas,* 1987, UNAM, Instituto de Investigaciones Filológicas, 1146 pp.

THIEL, J.H, A., *Component of the Arizona Historic Preservation Plan*, Tucson, Arizona, 1995, 59 pp.

TORRACA, Giorgio, *Porous Building Materials,* ICCROM, Roma, Italia, 1988, pp. 79-81.

TOWRLEY, Thomas, *El Morro National Monument Statement for Interpretation and Resource Management Plan*, Nuevo Mexico, 1995.

UNESCO, *Conservation of Stone and Other Materials,* vol. 2, París, Prevention and Tratments, Proccedings of International RIIILEM/UNESCO Congress, 1993, pp. 605-609.

_____, *La conservación de los bienes culturales,* Roma, Centro Internacional para el Estudio de la Preservación y Restauración de Bienes Culturales, 1969, 359 pp.

VÁSQUEZ, T.G., *Ecología y formación ambiental,* México, McGraw Hill, 1992, 303 pp.

VÁZQUEZ Y., Carlos y Alma Orozco, *La destrucción de la naturaleza,* México, FCE (La ciencia, 83), 1989, 103 pp.

VÉLEZ, Roberto, *Diseño bioclimático y ecotécnicas,* Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, 1990, 144 pp.

VOS, Jan de, *Viajes al desierto de la Soledad. Cuando la selva Lacandona aún era selva,* México, SEP/CIESAS, 1988, 323 pp.

Anexo 1

Cartilla de mantenimiento

Anexo 2

Determinación de microorganismos

Después de hacer un muestreo selectivo de los microorganismos de acuerdo con su presencia sobre los monumentos, su resistencia a los biocidas aplicados y su proliferación en el menor tiempo, se decidió hacer un estudio más preciso que permita conocer la determinación de cada especie con el fin de aplicar biocidas específicos en periodos predeterminados.

Las muestras fueron proporcionadas al maestro en ciencias Eberto Novelo, investigador del Laboratorio de Ficología de la UNAM, quien proporcionó los resultados que a continuación se mencionan; ésta es una lista preliminar que de acuerdo con el maestro Novelo será corroborados posteriormente. Las especies marcadas con *cfr* y con *sp,* serán determinadas posteriormente con mayor precisión. La gran mayoría de los microorganismos pertenecen a la división Cyanoprocarionta.

Muestra 1. Estructura Edificio 39, jamba este

Identificación alga, coloración verde negro

Gloeothece sp, 1

Gloeothece sp, 2

Scytonema sp.

Nostoc microscopicum cfr.

Asterocapsa sp.

Muestra 2. Edificio 39, jamba este

Identificación alga, coloración anaranjada

Trentepohita eurea cfr.

Gloeothece sp, 1

Gloeothece sp, 2
Microcistys sp.
Chlorogloea microcystoides cfr.

Muestra 3. Edificio 39, jamba este
Identificación alga, coloración verde negra
Scytonema sp.
Nostoc microscopicum cfr.
Gloeothece sp.

Muestra 4. Edificio 39, jamba este
Identificación algas, coloración verdes
Trentepohlia aurea cfr.
Gloeothece sp, 1
Gloeothece sp, 2
Chroococcus sp.

Muestra 5. Edificio 39, jamba este
Identificación algas, coloración verdes
Chrodcoocus sp, 1
Chrodcoocus mipitanensis cfr.
Gloeothece sp, 2
Nostoc sp, 1
Synechocistis sp, 1
Chlorogloea microcystoides cfr.
Fragilaria ulna cfr.
Achnanthes sp.
2 miembros de la familia *Xenococcaceae y Cyanophyceae.*
1 miembro de la familia *Chatophoraceae*

Muestra A. Edificio 39, aplanado color rosa
Identificación algas, coloración verde
Phormidium sp, 1
Fragilaria sp, 1
Chroococopsis sp, 1

Muestra B. Elemento escultórico cocodrilo
Identificación algas, coloración verde

Este material se encuentra muy fragmentado y sólo se observan restos de crecimientos de:

Cosmerium sp.
Trentepohlia sp.
Chlorogloea.
1 miembro de la familia *Chaetophoraceae*
Navicula o Fragilaria sp.
Hongos y protenemas de musgos

Muestra C. Edificio 6, mascarón de estuco (sur)

Leptolyngbya sp, 1
Leptolyngbya sp, 2
Chlorella sp, o alguna especie de la familia *Chlorellaceae*
Chroococcus sp, 1
Chroococcus mipitanensis cfr.
Frustulia sp.

Anexo 3

Desventajas del uso de cemento Portland

Como asienta Giorgio Torraca en su libro *Porous Building Materials*, el cemento Portland, además de calcio y silicoaluminatos, está constituido por sulfatos de calcio y algunas sales alcalinas formadas por el uso de arcillas o combustibles con sodio o potasio durante el proceso de cocimiento (el contenido de álcali en el cemento normal puede ser hasta de 2%). Como consecuencia, varios materiales solubles (o parcialmente solubles) se forman durante las reacciones en conjunto: hidróxido de calcio, hidróxido de sodio, silicatos de sodio, sulfatos de sodio y sulfatos de calcio.

Si el líquido en el cual toma lugar la reacción puede migrar hacia los materiales porosos circundantes, como suele suceder en las estructuras al restaurar los morteros originales, puede traer serias repercusiones y daños por las siguientes razones:

1. Es posible que aparezcan manchas oscuras debido a la acción de álcalis, en algunas calizas y areniscas.

2. Pueden tener lugar eflorescencias semiinsolubles de sílica y de carbonato de calcio.

3. Quizá ocurran presiones de fuerzas de cristalización debido al sulfato de sodio, que es una sal muy soluble.

El uso de morteros con cemento presenta varias desventajas al ser usados en las estructuras arqueológicas.

1. Estos morteros pueden proporcionar sales solubles a los morteros primarios.

2. Los morteros con cemento tienen baja porosidad y no permiten una evaporación fácil del agua. Por ello, el agua que entra por las grietas puede generar esfuerzos al evaporarse atrás del aplanado.

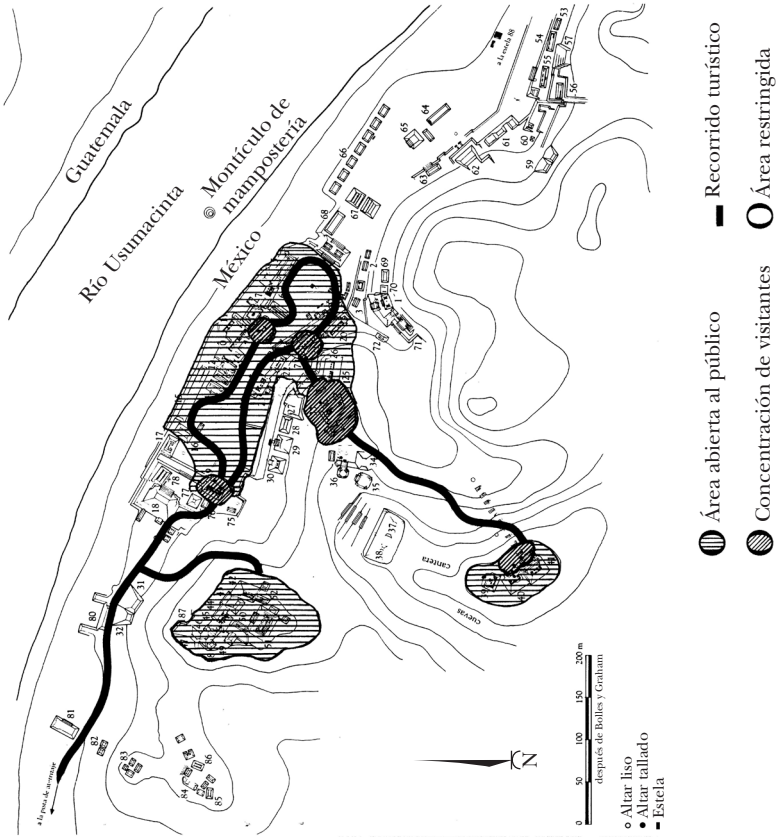
De esta forma, el aplanado puede desprenderse de la pared o incrementarse la humedad de la mampostería.

3. Los morteros de cemento, materiales de alta densidad y de alta conductividad térmica, también favorecen la condensación.

Los morteros de cemento se deben usar con precaución para el esfuerzo de las estructuras arqueológicas, ya que su coeficiente de expansión puede duplicar el de algunas piedras, como la caliza. Otra consideración importante es el hecho de que el mortero de cemento es un material muy resistente con un módulo de elasticidad muy alto. Cuando los edificios arqueológicos sufren deformaciones, el mortero de cemento descarga sus esfuerzos sobre los materiales adyacentes más débiles, los cuales reciben esfuerzos superiores a su resistencia, por lo que se incrementa la tasa de decaimiento.

Anexo 4

Plano de zonificación



Preservación de una zona:
Yaxchilán, Chiapas
se terminó de imprimir en julio de 2008
en los talleres gráficos del
Instituto Nacional de Antropología e Historia.
Producción: Coordinación Nacional
de Difusión/Dirección de Publicaciones.

Desde las primeras exploraciones a principios del siglo XIX, la zona arqueológica de Yaxchilán, Chiapas ha atraído la atención de los estudiosos por su ubicación geográfica, grandeza y testimonios de escritura plasmados en estelas y dinteles.

A fines de la década de los ochenta, con un interés renovado de índole interdisciplinario y con un fuerte impulso al estudio científico de la zona, se hace presente además una preocupación que se convierte en un planteamiento concreto: la conservación preventiva.

Así, a partir de la justificación de los lineamientos rectores de manejo y operación de la autora, se da cuenta de cada uno de los aspectos que podrían coadyuvar a la conservación del sitio para que en el futuro Yaxchilán siga manifestando y permitiendo el estudio de la cultura maya.

Preservación de una zona. Yaxchilán, Chiapas obtuvo el Premio INAH Paul Coremans 1996 a la mejor tesis de licenciatura en conservación de bienes muebles.

---

9 789680 303311