

# Soluciones integrales a la problemática de conservación de los acabados arquitectónicos de Mayapán, Yucatán<sup>1</sup>

Claudia Araceli García Solís

Valeria García Vierna

Adela Vázquez Veiga

**L**os trabajos de investigación arqueológica desarrollados en Mayapán cumplen hoy en día más de un siglo, aunque fue durante las últimas exploraciones efectuadas por el Proyecto Arqueológico Mayapán, bajo la dirección del arqueólogo Carlos Peraza Lope, cuando se expusieron la mayoría de los bienes inmuebles por destino que actualmente se aprecian en el sitio.

Entre el periodo que corresponde de 1996 a 1999 y, a la par del descubrimiento de la obra mural y elementos modelados en estuco del sitio, se realizaron los primeros tratamientos dirigidos a su conservación. Realizadas por restauradores técnicos de la Sección de Conservación y Restauración del Centro INAH Yucatán, estas intervenciones se basaron en el uso de cemento y adhesivos sintéticos para la consolidación de los sustratos calcáreos. En menos de una década, los bienes inmuebles por destino expuestos en Mayapán mostraron una reacción muy negativa ante estos primeros tratamientos.

El arqueólogo Carlos Peraza, responsable del sitio, fue el primero en observar daños en la pintura mural que eran consecuencia de la intervención de los restauradores técnicos. Preocupado por su estabilidad, Peraza entonces requirió la ayuda del restaurador particular Alfonso Martín, quien logró fijar las áreas desprendidas, además de corregir la reintegración cromática y estructural de las primeras intervenciones durante dos temporadas de trabajo de 2003 a 2004. Sin embargo, tan sólo dos años después de esta última intervención, los mismos daños ya reportados volvieron a ser patentes. Por ello, la restauradora Claudia García Solís elaboró un diagnóstico y un proyecto de trabajo con lo que inició una tercera etapa de intervención-investigación de conservación en Mayapán, la cual se ha dirigido a entender y resolver la compleja problemática de conservación que presentaban los acabados arquitectónicos.

Después de varias gestiones, esta tercera etapa de trabajo se concretó en una primera corta temporada en diciembre de 2007 y en el verano de 2008. Los resultados obtenidos se expondrán en este texto como una referencia directa a las decisiones de conservación, que están basadas tanto en una serie de lineamientos teórico-prácticos como en una visión integral de la problemática del sitio. Desde nuestro punto de vista, una perspectiva integral implica la búsqueda de las soluciones en diferentes niveles de intervención, para lo cual se propone el trabajo interdisciplinario con otros profesionales involucrados en la conservación del sitio, la experimentación-investigación de nuevas tecno-

<sup>1</sup> Texto presentado como ponencia en el 53º Congreso de Americanistas, realizado en México D.F., en julio de 2009.

logías y la autoevaluación de nuestra praxis después de cada temporada de trabajo.

Tanto la pintura mural como los elementos modelados en estuco, pisos y acabados, además de contar con una desafortunada historia de intervenciones anteriores, comparten otras realidades cotidianas presentes en diversos sitios arqueológicos: un escaso mantenimiento de sus contenedores y una visión a corto plazo del acondicionamiento para su exposición. Por ello, en nuestra propuesta en esta primera temporada resalta la importancia en la conservación preventiva como un mecanismo clave para subsanar la imposibilidad de tener una pronta acción directa sobre los inmuebles y cubiertas que “protegen” los bienes expuestos.

### Pintura mural y relieves modelados en estuco en Mayapán

El sitio arqueológico de Mayapán se sitúa a 43 km al sureste de la ciudad de Mérida, en el municipio de Tecoh, al sur del poblado de Telchalquillo. Fue el asentamiento más relevante del norte de Yucatán durante el periodo Posclásico (1250-1450 d.C.) (Barrera y Peraza 2001: 420).

Después de una primera intervención arqueológica realizada por la Carnegie Institution of Washington, las exploraciones en el sitio se reanudaron en 1996 por parte del Proyecto Arqueológico Mayapán, a cargo del arqueólogo Carlos Peraza. A raíz de estas nuevas exploraciones (1996- 1999), varios ejemplos de pintura mural y elementos modelados en estuco quedaron expuestos (Figura 1).

Las pinturas murales del sitio, que siguen el estilo maya influido por la corriente artística Mixteca Puebla (Delgado 2009), fueron plasmadas mediante una técnica al temple. En estudios recientes se ha identificado en los sustratos pictóricos un material orgánico que podría ser un aglutinante proveniente de extractos de árboles locales (Silva 2005).

El trabajo de estuco en el norte de Yucatán resulta excepcional para un periodo tan tardío; una de las muestras más representativas es la esquina sureste de la subestructura del Castillo de Kukulcán. En cada nivel del basamento se observan personajes, entre los que se distinguen cuerpos descarnados cuya cabeza fue sustituida por un nicho



FIGURA 1. Vista general del área nuclear de Mayapán.

cuadrangular. Por la evidencia de restos de cráneos en su interior, así como de un maxilar en el relleno de construcción de la subestructura, se infiere que fueron usados para colocar cráneos humanos que luego se recubrieron con estuco (Peraza 1996: 53).

### La problemática de conservación de Mayapán

La pintura mural y los elementos modelados en estuco comparten una historia común de intervenciones que desafortunadamente han catalizado su deterioro durante la última década. El uso indiscriminado de cemento y de consolidantes sintéticos en combinación con una técnica de manufactura, que podría calificarse deficiente, bajo las condiciones del clima subhúmedo, han generado una problemática compleja de conservación que requiere de una atención especial.

Se consideran tres circunstancias principales que activan los mecanismos de deterioro en la pintura mural y en los elementos modelados en estuco de Mayapán: una técnica de manufactura “deficiente”, las condiciones de exposición y el uso de materiales inadecuados en los primeros tratamientos de restauración.

La disagregación de los sustratos calcáreos es uno de los efectos de deterioro que se observa con mayor frecuencia en los acabados arquitectónicos de Mayapán (Figura 2a). La regularidad de este efecto es una consecuencia de la combinación de varios factores extrínsecos; pero también indica que el bajo contenido de cal en los morteros y la utilización de *sascab*<sup>2</sup> arcilloso provoca que estos materiales sean más susceptibles a degradarse bajo las condiciones en las que se encuentran.

Estas características de manufactura, en combinación con la humedad a la que se encuentran constantemente sometidos estos bienes inmuebles por destino, fomentan diversas reacciones como la disolución-cristalización de sales solubles, la lixiviación de minerales, la hidrólisis de los carbonatos y contracción-expansión de arcillas que culminan en la pérdida o alteración de sus materiales constitutivos. Además el proceso normal de hidrólisis de la cal se acentúa por el uso de dolomitas en su producción; porque la fracción de magnesio de los carbonatos no vuelve a recarbonatar, debilitando la cohesión de los soportes (Figura 2b).

Desde el descubrimiento de la pintura mural y de los elementos modelados en estuco, se han restaurado los contenedores y se han construido cubiertas de materiales pérecederos, para proteger estos bienes de la lluvia directa. A mediano plazo, resulta evidente que dichas medidas no han funcionado de manera correcta, porque en su planeación no hubo una participación interdisciplinaria y por la falta de un programa de mantenimiento en el

<sup>2</sup> *Sascab* o *sahcab* (traducido del maya yucateco como “tierra blanca”), es un agregado pétreo comúnmente utilizado en los morteros de cal, en el área maya. Proviene de sustratos de caliza no consolidados.

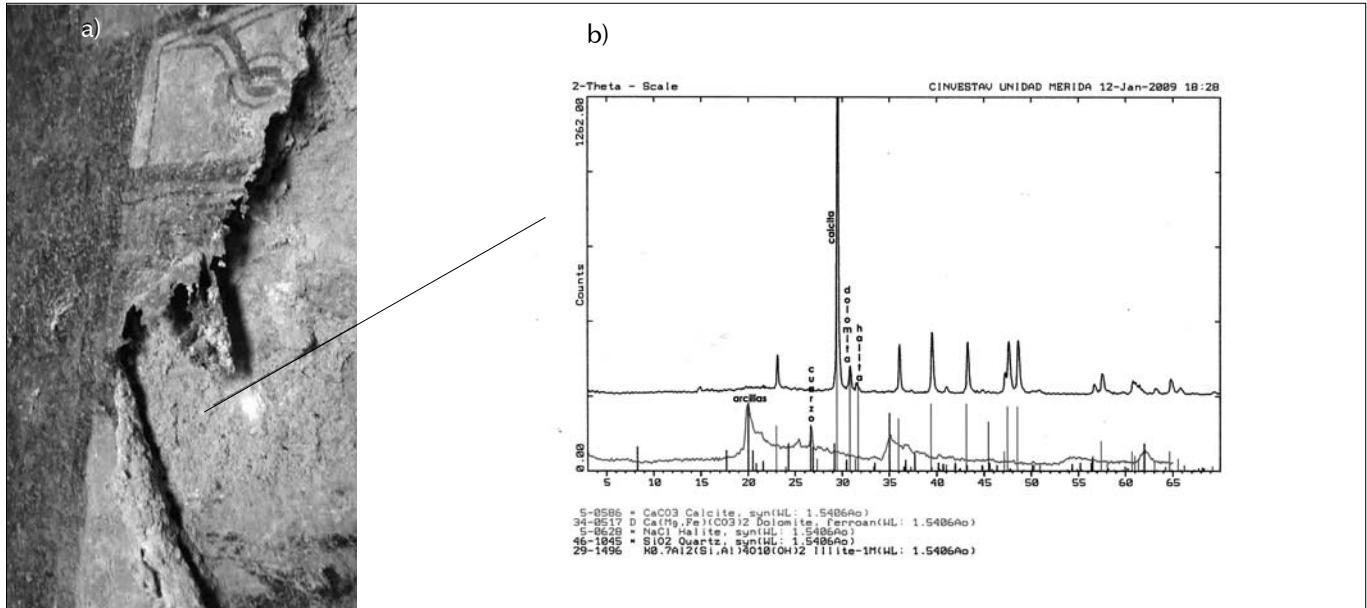


FIGURA. 2. Pintura mural del edificio de Nichos Pintados: a) Disgregación de soportes originales por soportes bajos en cal y una exposición constante a la humedad, b) Difractograma que presenta los principales componentes del soporte de la pintura.

sitio. Las reacciones de deterioro se presentan de manera constante debido a las filtraciones que, desde hace años, sufren los edificios con pintura mural. Otros factores que contribuyen al deterioro de los bienes inmuebles por destino de Mayapán son la consolidación, fijado, resane y ribeteo con productos incompatibles –polímeros sintéticos y cemento–, utilizados a pesar de que en México desde la década de los noventa se alertó sobre las consecuencia adversas de su uso en contextos arqueológicos.

La consolidación con polímeros sintéticos en Mayapán generó sustratos impermeables en la pintura mural y en los elementos modelados en estuco; con lo cual se

complican las reacciones de sus materiales, derivadas del contacto con la humedad. Cuando hay un aumento de temperatura, que evapora el contenido de agua, todos los subproductos formados –incluyendo sales– se depositan en la interfase de la capa superficial-sustrato, lo que genera el desprendimiento de las capas impermeables y la disgregación de los soportes de cal. En la pintura mural, este fenómeno produce escamas y desprendimiento de la capa pictórica, mientras que los relieves pierden su acabado y se desmoronan sus formas.

Las sales solubles, originadas principalmente por el uso de cemento,<sup>3</sup> se cristalizan por evaporación de humedad pero también por una sobresaturación de la solución (Arnold y Zehnder 1989). En Mayapán las eflorescencias salinas en la pintura mural se filtran hacia la superficie a través de pequeñas fisuras o craqueladuras, o en zonas donde hay menor concentración de consolidante (Figura 3).

Por último, la falta de un entendimiento serio de la problemática de conservación en Mayapán provocó que autoridades locales y regionales subestimaran la necesidad de una atención constante y profesional del área de restauración en el sitio.



FIGURA. 3. Detalle de la pintura mural de Símbolos Solares donde se aprecian velos salinos y deposiciones calcáreas entre las líneas de ruptura de las craqueladuras.

<sup>3</sup> Mediante los resultados de los análisis a la gota y otros por DRX realizados en diversas muestras de eflorescencias salinas, se identificó que las deposiciones son básicamente recarbonataciones mezcladas con cloruros, en mayor porcentaje, y sulfatos.

## Soluciones integrales al problema de conservación de Mayapán

A partir de las condiciones actuales de los bienes inmuebles por destino de Mayapán, planteamos, desde un principio, realizar procesos de restauración que devolvieran a los bienes la estabilidad de sus materiales constitutivos y su correcta lectura formal e iconográfica. Consideramos que, para que cada proceso de restauración tenga un efecto duradero, es necesario realizar acciones de conservación preventiva encaminadas a controlar factores como la humedad, la temperatura, la insolación y la ventilación, procurando crear ambientes más estables a pesar de las variaciones climáticas estacionales.

Como hemos visto, la presencia de humedad en la pintura mural y los elementos modelados en estuco son algunas de las principales causas de deterioro. Por lo anterior, hemos señalado que ningún tratamiento que se aplique servirá, si el área de arqueología no realiza previamente un programa de mantenimiento mayor en los edificios y si no hace adecuaciones a las cubiertas de protección.

Consideramos prioritario realizar acciones enfocadas a devolver la cohesión de los materiales constitutivos y a eliminar, en la medida de lo posible, las intervenciones anteriores que afectan su estabilidad; sustituyendo los resanes y reposiciones de cemento por nuevos ribetes de cal y reintegraciones de volumen de mejor calidad y aplicadas con mayor cuidado. Lo anterior ayudará a tener una mejor lectura de la iconografía representada.

Otro de los objetivos de la intervención en Mayapán es fomentar la investigación para encontrar metodologías que ayuden a mitigar los efectos causados por la presencia de polímeros sintéticos, haciendo más permeables las capas superficiales que ahora tienen los acabados arquitectónicos, al menos, mientras se encuentra una solución definitiva al problema. Aunque la discusión de la reversibilidad de los consolidantes sintéticos ha estado vigente por más de dos décadas, en la práctica su remoción de elementos *in situ* es poco factible, ya sea porque este concepto no se aplica en este tipo de propuestas o porque no se cuenta con los medios técnicos para realizarla.

Por último, es fundamental realizar un registro gráfico y fotográfico a exhaustivo y con gran detalle, para “medir” la velocidad de los procesos de deterioro que presentan los bienes; para comparar el estado de conservación de cada elemento conforme pasa el tiempo; y así evaluar la efectividad y durabilidad de los procesos de restauración; y, en algún momento, para lograr predecir el comportamiento que tendrán la pintura mural y los relieves en estuco.

A continuación se presenta, de manera general, un resumen de las acciones de conservación que se han llevado a cabo durante las últimas dos temporadas de trabajo:

- Verificación y corrección de cubiertas de protección  
En 2006, se observó una evidente filtración en la esquina sureste de la subestructura de El Castillo. En el punto de

unión de la cubierta con el basamento se abrió una grieta que permitía el paso de agua a través del paramento lateral. En la temporada de trabajo de 2007 se realizó una reparación temporal para suprimir esta filtración, lo cual evitó nuevos escorrentimientos durante la siguiente temporada de lluvias (Figura 4b).

El principal esfuerzo consistió en gestionar recursos con el área de arqueología para la reparación y modificación de algunas de las cubiertas. A finales de 2008, se dio mantenimiento a las techumbres y se modificó la cubierta del Templo de los Discos Solares, con lo cual la lluvia e insolación no afecta a los elementos resguardados directamente, pero aún tiene problemas de presentación.

### • Control de agentes de deterioro

En la pintura del Templo del Pescador se realizó un largo proceso de desalinización –que permite controlar el efecto de las sales sobre los morteros y capas pictóricas en un futuro inmediato– utilizando papetas de pulpa de celulosa y agua destilada para extraer las sales que la afectaban visual y estructuralmente.

Al realizar este proceso de manera paralela a la eliminación de los ribetes de cemento, se logró extraer las sales solubles como sulfatos y cloruros, aunque persistan algu-

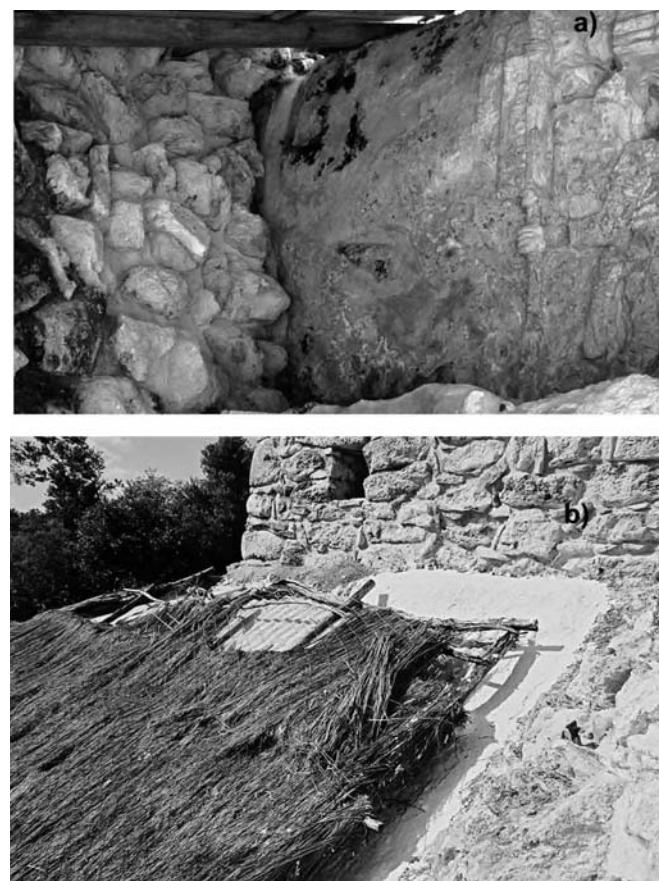


FIGURA. 4. Subestructura de El Castillo: a) Área de escorrentimientos sobre el relieve de estuco, (nótense las áreas de mayor concentración de humedad) y b) Reparación de la cubierta en la temporada 2007.

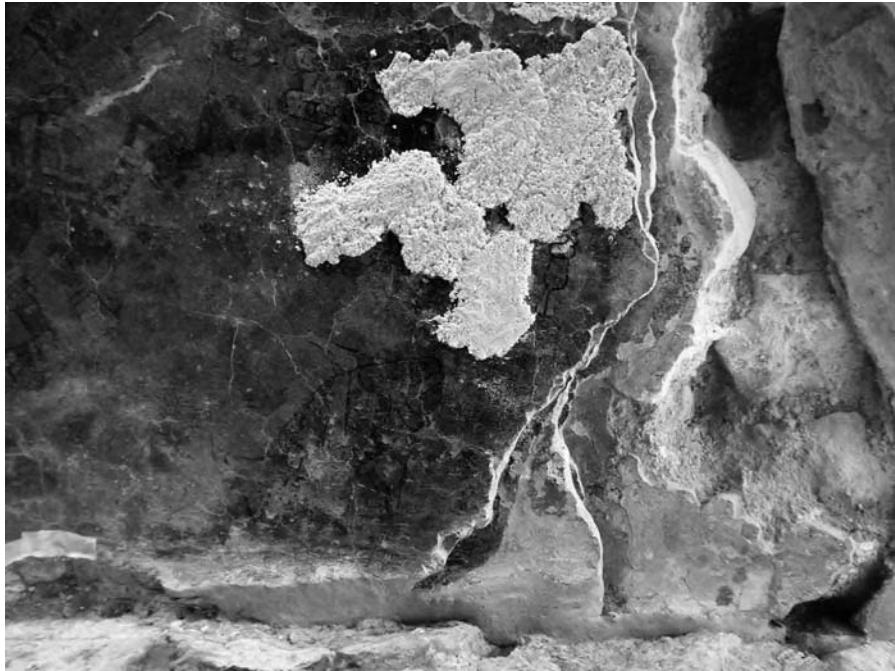


FIGURA 5. Detalle del proceso de desalinización de las áreas de mayor acumulación de este componente en la pintura de El Pescador.

nos velos.<sup>4</sup> En este caso los velos corresponden a carbonataciones, que si bien no permiten una lectura completa de las representaciones de la pintura, tampoco constituyen una amenaza para su estabilidad estructural.

Otra medida de control consistió en la colocación de mallas de protección en los vanos del Templo de los Nichos, El Caracol y en áreas localizadas del Templo de los Símbolos Solares. Estas protecciones aminoraron la entrada directa del viento, la insolación constante y la incidencia de lluvia al interior de los edificios.

La colocación de las mallas en el Templo de los Símbolos Solares ha frenado el avance de las eflorescencias salinas, en las áreas donde incidía el sol.

#### • Estabilización de materiales constitutivos

La estabilización de los materiales se centró en la consolidación de aplanados y volúmenes originales. Como alternativa al uso de consolidantes sintéticos, se utilizó cal y sus derivados, pues son materiales afines a las técnicas originales y no inhiben un tratamiento posterior. Sin embargo, las superficies completamente impregnadas de polímero sintético no se pudieron fijar al soporte original con estos medios tradicionales.

Cabe señalar que el proceso de consolidación con agua de cal debe realizarse paulatinamente, buscando abrir frentes de secado que permitan la evaporación del agua; de lo contrario la consolidación con medios acuosos po-

<sup>4</sup> Durante el análisis a la gota de las primeras papetas utilizadas en el proceso de desalinización se identificaron cloruros y, en menor proporción, sulfatos; pero en las últimas aplicaciones estas sales ya no fueron identificadas.

dría ser contraproducente, ya que fomentaríamos el desprendimiento de las capas impermeables.

Ante este panorama, en el Templo de los Nichos, donde existían secciones de capa pictórica que prácticamente colgaban de su soporte, se decidió fijar únicamente algunas secciones como medida temporal, utilizando pastas de cal de consistencia muy porosa; hasta tener las bases necesarias para decidir si es posible conservar su soporte original o es mejor sustituirlo.

#### • Eliminación de intervenciones anteriores

La eliminación de las intervenciones anteriores fue uno de los principales objetivos en la estabilización del relieve en la subestructura de El Castillo. Estas intervenciones de cemento, que cubrían más de 50% de los elementos existentes, no sólo

aportaban sales y generaban摩擦es con el material original, sino que también completaron formas con un desconocimiento total de su iconografía.

Las intervenciones anteriores se sustituyeron por resanes y aplanados de morteros de cal menos compactos que el original; así se abrieron nuevos frentes de secado que permiten conducir la evaporación del agua y la cristalización de sales fuera de las áreas selladas por la presencia de consolidantes sintéticos. Lo anterior revirtió los daños.

#### • Recuperación de la imagen

Un aspecto fundamental en el trabajo de la subestructura de El Castillo fue la recuperación de elementos formales para facultar su apreciación y lectura. Se eliminó, en la medida de lo posible, el material excedente que desfiguraba los elementos presentes y se restituyeron las formas, según lo indicaban los restos evidentes, por pequeños que fueran. Dado que no se cuenta con el registro previo y de las primeras intervenciones, se procedió con mucho cuidado para identificar cualquier huella que diera continuidad a las formas perdidas. En algunos casos se repusieron elementos previamente realizados con cemento, aunque no contáramos con el registro que asegurara la originalidad de sus formas, lo cual permitió integrar el conjunto escultórico, sin las interrupciones visuales. Los volúmenes nuevos se distinguen a corta distancia debido a la notoriedad de las técnicas de reintegración cromática, y se señalan en el registro gráfico (Figuras 6b y c).

#### • Investigación

En los últimos años se ha iniciado una búsqueda sistemática de tecnología aplicada, que ayude a revertir los

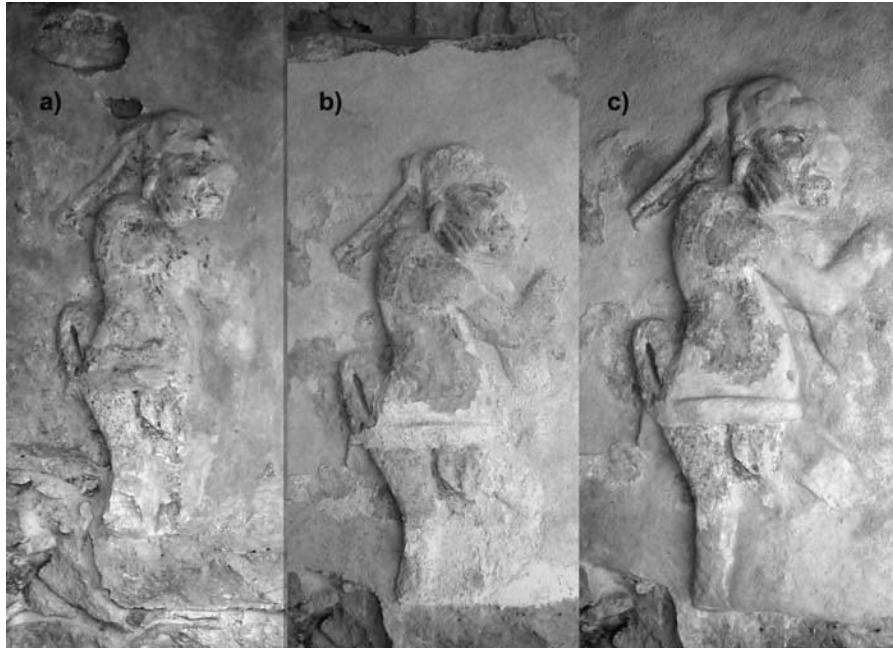


FIGURA. 6. Relieve modelado en estuco de la subestructura de El Castillo: a) Antes de la intervención reposiciones de cemento, b) En proceso de eliminación de resanes y reintegración volumétrica y c) fin de proceso.

efectos negativos de los productos sintéticos en bienes arqueológicos conservados *in situ*. En Mayapán se encuentra en proceso la experimentación con nanotecnología aplicada a la conservación, con la participación de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC-INAH), el Departamento de Química de la Universidad de Florencia y el Centro de Investigaciones Avanzadas y de Estudios Avanzados del Politécnico Nacional Unidad Mérida (CINVESTAV).

#### • Registro gráfico y fotográfico

Desde los primeros diagnósticos se realizó un registro fotográfico, que se ha complementado año tras año.<sup>5</sup> Este registro está ordenado por fecha y por elemento, lo que permite un seguimiento visual de las alteraciones de los bienes de Mayapán.

## Conclusiones

La condición material de aplanados, relieves de estuco y capas pictóricas es muy delicada en la actualidad, como ya se explicó líneas arriba. La impregnación con materiales sintéticos produce una capa superficial con buena cohesión, que da la apariencia de un substrato firme; aunque debajo de esta película los estratos interiores pueden estar muy disgregados. Esta apariencia superficial estable ha retrasado la oportuna acción restaurativa.

Además este sistema se ve continuamente alterado por las condiciones microambientales, por lo que, entre las

<sup>5</sup> En 2007, personal de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural realizó un registro fotográfico profesional de estos elementos.

acciones más importantes a implementar en los elementos escultóricos y pictóricos, están la verificación y corrección de cubiertas de protección, control de fuentes de humedad, control de agentes de deterioro y su mantenimiento constante.

Es muy importante señalar que no existe una solución universal para este tipo de casos. De modo que un caso como Mayapán, nos obliga a hacer adaptaciones según las necesidades y los ritmos que imponen los materiales. Así, el plan de trabajo que se ha desarrollado para los próximos años deberá ajustarse a la condición material de los elementos, tomando en cuenta las variables que no nos permiten predecir con certeza los cambios que puedan manifestar los relieves, aplanados y la pintura mural. Sólo el monitoreo constante nos dará las pautas para intervenir eficazmente.

La eliminación de intervenciones anteriores, hasta ahora, está limitada a las acciones mecánicas; es decir, aunque ha sido posible remover resanes y ribetes de cemento, no ha sido viable eliminar las capas de polímero. Por lo anterior, es prioritario para el proyecto, la investigación para el uso de las microemulsiones.

Otro objetivo importante es la recuperación de la imagen, no como un fin en sí mismo, sino como un recurso para permitir la adecuada apreciación y el estudio de estas muestras pictóricas y escultóricas únicas.

Es necesario enfatizar que las superficies pictóricas y revestimientos arquitectónicos en Mayapán ya no están formados sólo por los materiales originales. La impregnación con polímeros sintéticos ha modificado sus características, y por lo tanto sus mecanismos de deterioro son diferentes a los descritos para materiales sin tratamiento. Su conservación requiere de un monitoreo e intervención constantes, del mantenimiento óptimo de los edificios que los soportan, la modificación consensuada de cubiertas de protección, así como de innovaciones técnicas y tecnológicas. Esta será la única forma de controlar los procesos de deterioro, para así resolver de forma inmediata los efectos que se presenten hasta lograr la estabilidad de los bienes.

Finalmente, es importante señalar que Mayapán –donde el uso de polímeros sintéticos ha provocado pérdidas irreversibles– nos permite integrar una experiencia colectiva para reflexionar, cuestionar diversos aspectos de las intervenciones de restauración-conservación en zonas arqueológicas; y desarrollar procedimientos y metodologías nuevas para abordar este problema de manera integral.

## Referencias

- Arnold, Andreas y Konrad Zehnder  
1989 "Salt weathering on monuments", en *I International Symposium on the Conservation of Monuments in the Mediterranean Basin*, Bari, 31–58.
- Barrera Rubio, Alfredo y Carlos Peraza Lope  
2001 "La pintura mural en Mayapán", en *La Pintura Mural Prehispánica en México II, Área Maya, IV*, México D.F., UNAM, 419-446.
- Delgado Kú, Miguel Ángel  
2009 "La pintura mural de Mayapán, Yucatán: una interpretación iconográfica", tesis de licenciatura en Arqueología, Mérida, UADY.
- Peraza Lope, Carlos  
1996 "Mayapán, Ciudad-Capital del Postclásico", en *Arqueología Mexicana*, vol. VII, 37, 48-53.

## Resumen

Mayapán cuenta con variados elementos escultóricos y pictóricos expuestos que son de gran valor estético e informativo. No obstante estas importantes muestras del periodo Posclásico sufren hoy un acelerado proceso de degradación debido, principalmente, al uso de materiales de restauración inadecuados, en específico, polímeros sintéticos y gran cantidad de cemento.

En 2006 se inició una nueva etapa de intervención en Mayapán, la cual se dirigió a entender la compleja problemática que presentan los acabados arquitectónicos expuestos y a mitigar los principales procesos de deterioro presentes. Nuevas tecnologías propuestas para la conservación de pintura mural también se han experimentado para remover las capas poliméricas que cubren las superficies. Sin embargo, esta solución sólo se podrá aplicar en casos particulares. Por ello, para lograr la estabilización de los materiales pétreos se requiere de una actuación integral dentro de un programa de mantenimiento constante en el sitio.

## Palabras clave

Mayapán, degradación, polímeros sintéticos, cemento, experimentación, mantenimiento

## Silva V., Yuriria

2005 "Caracterización microestructural de pinturas y soportes prehispánicos. Caso Mayapán, Yucatán", tesis de maestría en Ingeniería Mecánica con Especialidad en Materiales, Monterrey, UANL.

## Agradecimientos

Queremos agradecer la participación de los restauradores Constantino Armendáriz, la alumna Ana Bertha Miramontes, Ricardo Antorcha por su trabajo en Mayapán y a la restauradora Cristina Ruiz por la aportación de ideas al proyecto. Asimismo se agradece a la doctora Patricia Quintana del CINVESTAV y a la maestra Cecilia Suárez por las muestras analizadas, al arqueólogo Carlos Peraza por su interés en la conservación de Mayapán.

## Abstract

Mayapán boasts various sculptural and pictorial elements that hold great aesthetic and informative value. Nevertheless, these quite important samples from the Post-classic period, suffer from an accelerated degradation process, mainly due to the constant use of inappropriate refurbishment / restoration materials, specifically synthetic polymers and cement in great quantities.

In 2006 a new intervention phase was initiated in Mayapán focused on understanding the complex set of problems that the architectural finishes face while exposed, and on diminishing the greatest damages. New technologies for mural painting conservation have been proposed and experimented as well, with the sole purpose of removing the layers of polymers covering the surface. However, this solution may only be consistent on specific cases; hence, in order to achieve the stone stabilization, a whole and constant maintenance program is required.

## Keywords

Mayapán, degradation, synthetic polymers, cement, experimentation, maintenance