

EDWIN ROLANDO PÉREZ ROBLES

**MANUAL DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA PARA SUPERFICIES DE
ESTUCO MODELADO ADOSADO A ARQUITECTURA MAYA**

Asesor Lic. Ángel Milián Solórzano



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE ARTE**

Guatemala, julio 2017

INDICE

Introducción	1
CAPITULO I	
DIAGNÓSTICO	3
Objetivo general del diagnóstico	3
Objetivos específicos del diagnóstico	3
I. SECTOR COMUNIDAD	3
1. Localización Geográfica.	3
1.1 Ubicación	5
1.2 Municipios	5
1.3 Biotopo San Miguel la Palotada	6
1.4 Clima suelo	6
1.5 Recursos naturales	6
2. Histórica	7
Fundamentación Teórica	7
2.1 Datos históricos del Sitio Arqueológico El Zotz	7
3. Política y Social	9
3.1 Tipo de gobierno local del Municipio de San José, Petén	9
4. Principales atracciones turísticas del municipio de San José, Petén	9
4.2 Actividades culturales del municipio de San José	9
4.3 Actividades económicas del municipio	9
II. SECTOR INSTITUCIÓN	11
1 INSTITUCION	11
1.1 Tipo de institución	11
1.2 Dirección	11
2 Historia y características de la institución	11
2.1 Origen	11
2.2 Infraestructura	12
III. SECTOR RECURSO HUMANO	12
1 Personal con que cuenta la institución	12
1.1 Personal de gabinete	13
1.2 Trabajadores temporales	13
IV. SECTOR RELACIONES DE LA INSTITUCIÓN	14
1 Relaciones Laborales	14
2 Instituciones investigativas	14
3 Relaciones institución comunidad.	14



V. ASPECTOS FILOSÓFICOS, POLÍTICOS Y LEGALES DE LA INSTITUCIÓN	15
1 Filosofía de la institución	15
1.1 MISIÓN	15
1.2 VISION	15
2 Políticas de la institución	15
2.3 Metas	15
2.4 Objetivos de la institución	16
<i>Objetivo 1</i>	16
<i>Objetivo 2</i>	16
Objetivo 3	16
3 aspectos legales de la institución	16
3.1 Marco legal	16
VI ORGANIGRAMA	17
VII PROCEDIMIENTOS EFECTUADOS PARA REALIZAR EL DIAGNOSTICO	17
1 Fuentes documentales	17
2 Observación directa	17
VIII PROBLEMAS DE LA INSTITUCIÓN	18
1 Posibles soluciones	18
2 Carencias de la institución	18
IX. ANÁLISIS DE PROBLEMAS	19
X. VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD	20
XI. PROBLEMA SELECCIONADO	22
XII. SOLUCIÓN FACTIBLE O VIABLE AL PROBLEMA SELECCIONADO	22
1 Factibilidad	22
1.1 aspecto técnico	22
1.2 aspecto ambiental	23
1.3 aspecto financiero	23
1.4 aspecto socio-económico	23
2 Viabilidad	23
PRESENTACION DEL PROYECTO DE EPS	25
1 Aspectos Generales	25
1.1 Título	25
1.2 Problema que se aborda	25
1.3 Localización	25
1.4 Características del proyecto de EPS	25
1.4.1 Tipo de proyecto	25
2 Marco Teórico para el desarrollo del proyecto de EPS	26
2.1 Importancia del estudio	26



2.2	Teoría de restauración	26
2.3	Normativas internacionales de restauración	32
2.4	La restauración desde la base legal guatemalteca	32
3.1.1	Recursos Humanos	33
3.1.2	Recursos Financieros	33
1.2.	Matriz FODA	33
1.3.	Lista y análisis de problemas	34
1.4.	Priorización de problemas	34
1.5.	Problema seleccionado	34
CAPITULO II		
PERFIL DEL PROYECTO		
1.1	Aspectos generales del proyecto	35
1.1.1	Nombre del proyecto	35
1.1.2	Problema	35
1.1.3	Localización del proyecto	35
1.1.4	Unidad ejecutora	36
1.1.5	Tipo de proyecto	36
1.2	Descripción del proyecto	36
1.3	Justificación	37
1.4	Objetivos	38
1.4.1	General	38
1.4.2	Objetivos Específicos	38
1.5	Metas	39
1.6	Beneficiarios	39
1.6.1	Directos	39
1.6.2	Indirectos	39
1.7	Fuentes de financiamiento	40
1.8	Presupuesto	40
1.8	Cronograma Actividad	40
1.9	Recursos a utilizar en la ejecución del proyecto	41
1.9.1	Humanos	41
1.9.2	Físicos	41
1.9.3	Materiales De intervención de mascarones.	41
1.9.3.2	Materiales de para la realización del Manual	41
CAPITULO III		
1.	Proceso de ejecución	42
2.	Producto Final	42
3.	Manual de conservación preventiva para superficies de estuco modelado adosado a arquitectura maya	42
CAPITULO IV		
	Proceso de ejecución	42
	Producto final	42



CAPITULO V	43
Evaluación de diagnóstico	44
Evaluación del Perfil	44
Evaluación de Ejecución	46
Evaluación de objetivos.	47
4.1 Estadísticas de la encuesta.	51
Evaluación de trabajo	
CONCLUSIONES	52
RECOMENDACIONES	52
GLOSARIO	53
FUENTES DE CONSULTA	56



Este trabajo fue presentado por el autor como informe final del Ejercicio Profesional Supervisado, requisito previo a obtener el título de Licenciado en Arte.

Agradecimientos

A Dios, creador y salvador, fuente de inspiración.

A mis madres Carmelita y Flory por su esfuerzo,

A Gris y Jennifer por su apoyo incondicional,

PAEZ, PAW por la oportunidad y apoyo,

A La Universidad de San Carlos, al Lic. Angel Milian.

Dedicada a la amada memoria de Francisco,

Arianna, Percy y Abuelita Nanda.



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es presentado como proyecto de graduación para optar al título de Licenciado en Arte, y consta de la compilación de datos de una institución no lucrativa, la cual investiga los vestigios arqueológicos del sitio Arqueológico El Zotz, ubicado en el departamento de Peten, de Guatemala.

El primer capítulo consta del estudio detallado de la institución, diagnóstico de la misma ubicación geográfica, datos históricos y de importancia en el sitio.

El capítulo dos trata los problemas y carencias de la institución, como afrontarlos mediante un análisis de probabilidades y llegando a la conclusión del problema seleccionado una vez sea viable y factible.

En los siguientes capítulos se enfocan en las bases legales para efectuar el EPS y para la realización del manual.

Como resultado de todo el proceso de análisis y selección del problema se obtuvo un Manual de Conservación Preventiva para superficies de Estuco Modelado adosado a Arquitectura Maya.

El objetivo de este manual es establecer una guía de trabajo para todo aquel que se interese en la conservación del estuco, y está dirigido a conservadores y personas que trabajan con este tipo de material, que fue de uso común a lo largo de la ocupación Maya.

El conservar los bienes culturales heredados es una forma de fortalecer la identidad de los guatemaltecos, y con ello se pretende lograr que las futuras generaciones logren aprender y estudiar los vestigios históricos de una sociedad tan avanzada como la Cultura Maya.





CAPITULO I

DIAGNÓSTICO

Objetivo general del diagnóstico

Conocer las prioridades y carencias de la institución, los bienes muebles e inmuebles, y el manejo del patrimonio nacional que se resguarda y labora.

Objetivos específicos del diagnóstico

Entender el funcionamiento de la institución donde se efectúa el ejercicio profesional supervisado.

Comprender el valor histórico de los bienes culturales con los que trabaja la institución.

Sector Comunidad

1. Localización Geográfica.

1.1 Ubicación

El departamento de Petén es uno de los 22 departamentos de la República de Guatemala, situado en la región norte del país. Tiene una extensión territorial de 35,854 kilómetros cuadrados y su población es de aproximadamente 441,799 personas, según la Encuesta



Nacional de Condiciones de Vida (2006). Cuenta con 14 municipios (*Diccionario Municipal de Guatemala*, 2001).

Petén limita al norte con México, al este con Belice, al sur con Izabal y Alta Verapaz y al oeste también con México. Sus principales idiomas son el castellano, el Itzá' lacandón, el mopán y en menor grado el q'eqchi' e ixil. Su temperatura habitual es cálido tropical y su fiesta titular es el 11 y 12 de diciembre, en honor a la Virgen de Guadalupe y del 2 al 15 de enero en honor al Señor de Esquipulas. Su fundación fue el 8 de mayo de 1866 (*Diccionario Municipal de Guatemala*, 2001).

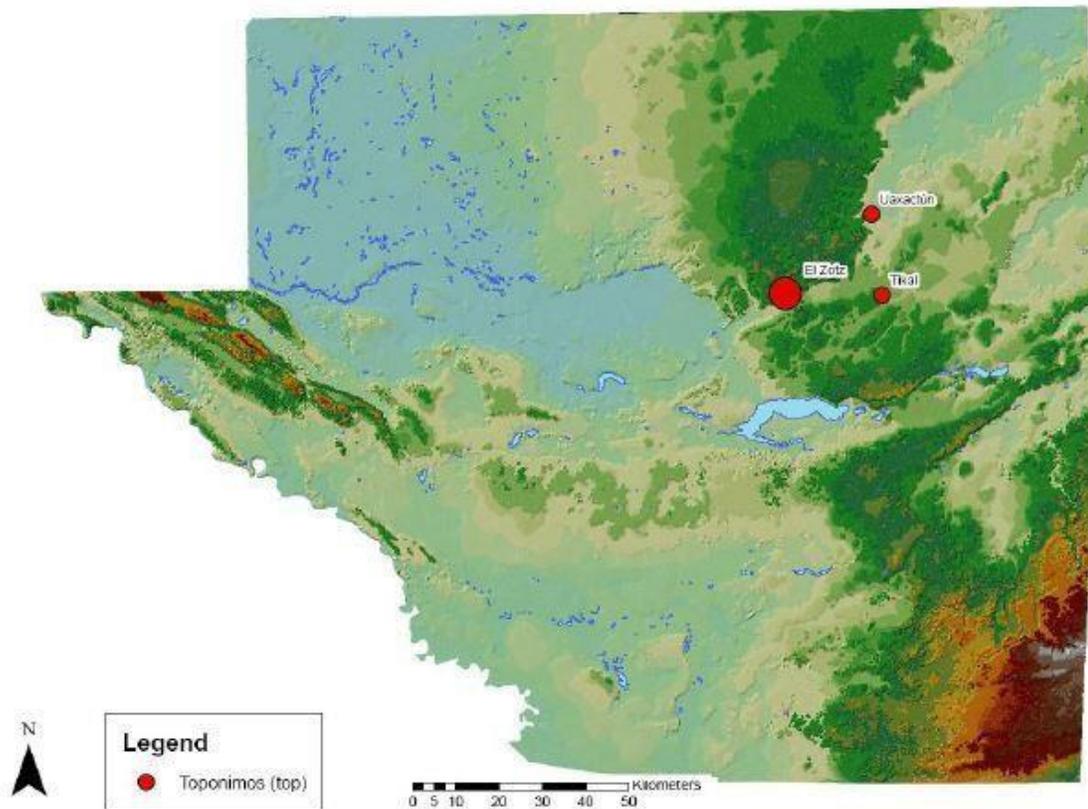


Figura 1. Mapa de ubicación de El Zotz. (Tomado de Houston et.al 2006:17)



1.2 Municipios

- Dolores
- El Chal
- Flores
- La Libertad
- Melchor de Mencos
- Poptún
- San Andrés
- San Benito
- San Francisco
- San José
- San Luis
- Santa Ana
- Sayaxché
- Las Cruces

1.3 Biotopo San Miguel la Palotada

El biotopo San Miguel la Palotada, es una reserva natural a cargo de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que fue creada en 1987 (según Decretos Número 4-89 y 5-90).

El biotopo es una de las áreas núcleo de la Reserva de Biosfera Maya, la cual abarca no solamente espacios naturales únicos, sino también importantes sitios arqueológicos, está localizado en el municipio de San José, departamento de Petén; limita al este con el Parque Nacional Tikal y, en el resto, con la zona de usos múltiples de aquella misma reserva. Cubre un área de 34,934 hectáreas. Dentro de este territorio se encuentran las lagunas El Guineo al sureste y el Palmar



al este, también existen dos aguadas de importancia La Cumbre al este y El Pucté al noreste. Los sitios arqueológicos que allí se encuentran son El Zotz, El Palmar y Bejucal (Pérez 2014:22)



Imagen 1 Fuente: elaboración propia

1.4 Clima suelo

Bosque mixto húmedo subtropical cálido, con una altitud de 300msn.

1.5 Recursos naturales

Con un suelo mayormente kárstico, los estudios han determinado 48 familias de flora, con 104 géneros y 129 especies, además de seis tipos diferentes de hábitat: selvas húmedas y secas en tierras elevadas, selvas secas de pie de monte, arbustales xerofíticos en pantanos, selvas húmedas en tierras deprimidas y



pantanos. También se han registrado 12 especies de anfibios, 31 de reptiles, 112 de aves, 39 especies de murciélagos, 6 especies de roedores, 2 especies de primates y 3 especies de mamíferos carnívoros, entre otros. (FUNDESA 2013:32-34).

2. HISTORICA

El Proyecto Arqueológico El Zotz (PAEZ), inició con los trabajos de investigación en el Sitio con el mismo nombre en el año 2006, a partir de dicha fecha ha desarrollado la labor de investigación de los vestigios arqueológicos en el área, así como sitios cercanos a este, los trabajos realizados incluyen excavaciones, reconocimientos, levantamiento topográfico, análisis de suelos y de los materiales producto de las investigaciones (Pérez 2014:2)

Fundamentación Teórica

Como fundamento teórico se tomó en cuenta la reseña histórica que acompaña al sitio Arqueológico y al proyecto en sí.

2.1 Datos históricos del Sitio Arqueológico El Zotz

El Zotz fue descubierto entre 1977-1978, pero fue hasta el año 2006 que fue sujeto de investigaciones, el sitio empezó a ser estudiado por el Proyecto Arqueológico El Zotz (PAEZ).



Fue en 1977 que el señor Juventino Soto, guarda recursos del IDAEH, alertó a don Rafael Morales, en aquel entonces Jefe del DEMOPRE, que había un sitio muy cerca de Tikal que estaba siendo saqueado. Fue más o menos entre noviembre de 1977 a febrero de 1978 que se hicieron diligencias a aquel lugar. Don Rafael Morales planteó la operación Rescate y junto con al menos veinte personas del IDAEH iniciaron el viaje desde el Cruce Dos Aguadas hasta el sitio saqueado. Entre aquel equipo que conformó la Operación Rescate se encontraba el señor Anatolio López quien aún forma parte del equipo del PAEZ y el señor Efraín Peralta, quien actualmente labora para el DEMOPRE, en la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, gracias a las referencias ofrecidas por Anatolio y Efraín, ha sido posible reconstruir una de las primeras visitas que se tuvo a El Zotz a finales de la década de los setentas. Aquel equipo destinado a detener el saqueo y a hacer un diagnóstico del sitio, estaba integrado además de Rafael Morales, también por el arqueólogo Marco Antonio Bailey, Manuel López 'el gacho', piloto y posteriormente inspector regional, así como por personal de la antigua Guardia de Hacienda y la Policía Militar Ambulante, en total eran veintidós personas.

Efraín Peralta refiere que entraron por el mismo camino que del Cruce Dos Aguadas conduce hacia El Zotz, en un pick up Toyota 1000, pero hace referencia de que el camino que años atrás había hecho la concesión maderera, estaba en buen estado, había puentes de



tabla y el camino era transitado por vehículos que venían de Uaxactún hacia el Cruce Dos Aguadas y hacia otras aldeas cercanas. Según relatos de Efraín, por la bulla que hicieron al entrar al sitio, los saqueadores decidieron huir del área, y cuando llegaron encontraron todavía los fogones recién abandonados y víveres que emplearon para su estancia de casi dos meses. Hicieron recorridos, identificaron trincheras y al mismo tiempo buscaron el mejor acceso para subir al cerro de El Diablo, al que apodaron así por don Juventino Soto, al que llamaban El Diablo por su particular forma de ser. Fue durante ese rescate que los miembros de la comisión, según relata Anatolio López, recuperaron una vasija que en su iconografía mostraba a murciélagos en diferentes posiciones y que probablemente fue esta pieza la que dio el nombre al sitio como El Zotz, sin embargo también hay otra versión en la cual el nombre lo recibe el sitio por el enorme peñasco que resguarda a diferentes especies de murciélagos y que igualmente sería muy lógico, en todo caso ambas versiones parecen ir de la mano con el descubrimiento del sitio. (fuente PAEZ, 2015)

3. Política y Social

San José tiene una población total para el año 2002 era de 5,278 habitantes, distribuidos en 41% urbano y 59% Rural con una densidad de dos habitantes por kilómetro cuadrado. La integración por un grupo étnico es de



59% indígena y 41% no indígena. La tasa de analfabetismo es del 20% y la población económicamente activa (PEA) es del 30% de la población, es el municipio con menos población en el departamento de Petén.

3.1 Tipo de gobierno local del Municipio de San José, Petén

Alcalde Gustavo Tesucún

4. Principales atracciones turísticas del municipio de San José, Petén

4.2 Actividades culturales del municipio de San José

Fiesta al patrono de San José el 19 de marzo.

4.3 Actividades económicas del municipio

La ocupación principal es la agricultura de subsistencia es 51%, los productos que más se cultivan son maíz, frijol, tomate, pepita. Seguido por la actividad industrial artesanal, servicios y turismo 49%.



II. SECTOR INSTITUCIÓN

1 INSTITUCION

PROYECTO ARQUEOLÓGICO EL ZOTZ

1.1 Tipo de institución

Institución científica, investigativa.

1.2 Dirección

Casa #42, Las Gravileas de San Isidro, Jocotenango, Sacatepéquez.

2 Historia y características de la institución

2.1 Origen

El Proyecto Arqueológico el Zotz, surgió por la necesidad de compilar información acerca del sitio, descubierto de forma oficial en 1977 por el arqueólogo guatemalteco Marco Antonio Bailey, y por iniciativa del Dr. Stephen Houston profesor de arqueología en la universidad de Brown y el Dr. Héctor Escobedo de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El sitio presentaba saqueos en gran magnitud, en todas sus estructuras, por lo que era urgente la intervención de investigadores y científicos, para recuperar la historia dañada por este tipo de robo desmedido, que ocurre como en casi todos los sitios arqueológicos. Antes de que los datos históricos que las estructuras y objetos fueran dañados y robados en su totalidad.

2.2 Infraestructura



El Proyecto cuenta con una casa de habitación con 3 cuartos, divididos en 2 cuartos para investigación, análisis de cerámica y lítica, bodega de almacenamiento de bienes culturales, Bodega de almacenaje de equipo de investigación y mobiliario de campo.
Cuarto de guardianía.
Cocina y comedor.

III. SECTOR RECURSO HUMANO

1 Personal con que cuenta la institución

El proyecto Arqueológico el Zotz, es una institución que tiene dentro de sus empleados, personal de gabinete que trabaja permanentemente en la temporada de laboratorio y personal temporal que son contratados en periodos de temporada de campo e investigación.

1.1 Personal de gabinete

Como personal de gabinete se distribuye:
Director Dr. Thomas Garrison
Codirector Licda. Yeny Mishel Gutierrez
Subdirector/Administrador Lic. José Luís Garrido
Ceramista Msc. Griselda Pérez
Asistentes de Laboratorio Rony Piedrasanta, Danilo Hernández.

1.2 Trabajadores temporales



20 Excavadores
2 Trabajadores de reconocimiento
4 cocineros
2 personas para lavandería
2 asistentes de vehículos
1 asistente de laboratorio
1 administrador
1 asistente de campamento
10 arqueólogos
8 ingenieros
2 investigadores paleo ambientales
1 conservador/restaurador
1 dibujante

IV. Sector Relaciones de la Institución

1 relaciones Laborales

El PAEZ tiene relación laboral con la Dirección General para el Patrimonio Cultural y Natural (DIGEPACUNAT), CECON-USAC, CONAP, PACUNAM

2 Instituciones investigativas

Fundación Patrimonio Cultural Natural Maya (PACUNAM), Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), University of Southern California (USC) Estados Unidos, University of Brown Estados Unidos, Cetec de CemPro



3 Relaciones institución comunidad.

Durante las temporadas de campo el PAEZ, contrata alrededor de 50 personas de las comunidades cercanas al Sitio Arqueológico, presta apoyo a las instituciones CECON-USAC y CONAP presentes dentro del sitio.

V. Aspectos filosóficos, políticos y legales de la institución

1 Filosofía de la institución

1.1 MISIÓN

Estudiar, investigar, reconstruir la historia de nuestros antepasados, documentar y divulgar las investigaciones y hallazgos.

1.2 VISIÓN

Ser un proyecto de investigación que pueda reconstruir la historia del sitio mediante el uso de tecnología, así como ser una entidad educativa para el desarrollo cultural de la región y la nación, para dar a conocer la Cultura Maya a las personas nacionales e internacionales.

2 Políticas de la institución

2.3 Metas

Las metas de estudio del PAEZ, se centran en la investigación en el periodo Clásico Temprano en las áreas monumentales del sitio. Además de excavación



extensiva en un grupo residencial para complementar las investigaciones en el epicentro del sitio. Adicionalmente, una de las metas más importantes fue la documentación continua de la arquitectura monumental. Así como la conservación de estuco modelado en arquitectura encontrada en el Grupo El Diablo y el Grupo Este y el desarrollo de un plan para proteger estas sub-estructuras en el futuro.

2.4 Objetivos de la institución

Objetivo 1

Conocer mejor la historia dinámica de los primeros siglos del antiguo reinado de *Pa' Chan* a través de sus expresiones de poder en el arte y la arquitectura monumental en los Grupos de El Diablo y Grupo Este (grupos de habitación de la élite) Esto permitirá conocer cómo los gobernantes emplearon la monumentalidad para legitimar su poder.

Objetivo 2

Documentar la arquitectura monumental y habitacional con nuevas tecnologías.

Objetivo 3

Continuar con los esfuerzos para conservar el material arquitectónico adosado a las sub estructuras elaboradas en estuco, para su investigación y reproducción en forma digital y tridimensional.

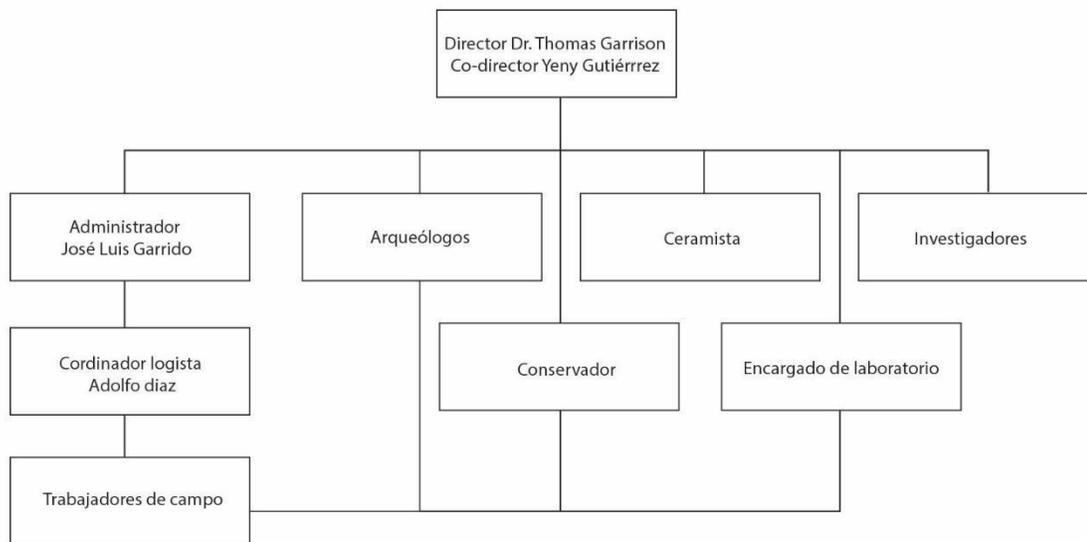


3 Aspectos legales de la institución

3.1 Marco legal

El PAEZ basa sus investigaciones e intervenciones en La Ley Para la Protección del Patrimonio Cultural y natural, La Constitución de La Republica De Guatemala, así como normativas Internacionales de intervención y resguardo del patrimonio.

VI Organigrama



Fuente: Elaboración Propia

VII Procedimientos efectuados para realizar el diagnostico

1 Fuentes documentales

Para la elaboración del diagnóstico se utilizaron como fuentes documentales, los Informes de Temporadas de campo y documentos de con relación al proyecto.



2 Observación directa

Para efecto de estudio, se realizaron anotaciones y entrevistas con personal del proyecto

VIII Problemas de la institución

Como la mayoría de instituciones que se dedican a la investigación, y documentación de la historia guatemalteca, uno de los principales problemas que lo aquejan es el poco apoyo que se recibe por el gobierno central, siendo este, únicamente un medio que regulariza los permisos para efectuar las investigaciones, y no da ningún aporte monetario para dichas actividades, la falta de recursos es uno de los factores que mayor problemática tienen los proyectos.

1 Posibles soluciones

Informar e intensificar los esfuerzos que se tienen para efectuar las actividades de investigación, informando a la población en general del poco interés del gobierno por brindar apoyo a quienes escriben la historia.

2 Carencias de la institución

Como lo mencionamos anteriormente una de las mayores carencias es la falta de recursos económicos, así también la falta de un centro propio de investigación, equipo con tecnología adecuada para incrementar los estudios, personal especializado para efectuar distintas actividades.



IX. análisis de problemas

Cuadro en base a las carencias de la institución.

Problema	Causa	Posible solución
Falta de recursos económicos	Falta de interés del gobierno en apoyar económicamente en la investigación histórica.	Presentar un apelo en el congreso para que sea aprobado un presupuesto para apoyo a instituciones de investigación.
Carencia de infraestructura propia.	Costos elevados en la adquisición de inmuebles	Apoyo del gobierno en adecuación de espacios para laboratorios.
Equipo y tecnología para estudio	Costos elevados, falta de distribuidores nacionales de equipo.	Fondo para adquisición de equipo o generar una institución que proporciones análisis de materiales.
Personal especializado	Falta de especialidades en distintas ramas de investigación	Envío de personas a especializarse a otras regiones y replicar los estudios en más interesados en la rama.
Falta de documentos que ayuden al tratamiento de materiales de estudio	La falta de material de apoyo para el tratamiento adecuado en materiales en específico como el estuco	Realizar un manual de conservación preventiva para superficies de estuco



X. Viabilidad y Factibilidad

Problema	Posible Solución	Factibilidad	Viabilidad
Falta de recursos económicos	Presentar un apelo en el congreso para que sea aprobado un presupuesto para apoyo a instituciones de investigación.	Aunque se conoce la necesidad de realizar las investigaciones, llegar a un punto de acuerdo con el congreso para inversión en este tipo de investigación es difícil.	No es viable por la falta de conocimiento y valor histórico por parte de las autoridades.
Carencia de infraestructura propia.	Apoyo del gobierno en adecuación de espacios para laboratorios.	Hay poco interés en la investigación histórica, se cuenta con los recursos por parte del gobierno, pero las prioridades son distintas.	Hay que cambiar la manera de pensar de las instituciones centrales para obtener un espacio digno para la historia nacional, muy difícil de realizar.
Equipo y tecnología para estudio	Fondo para adquisición de equipo o generar una institución que proporciones	La falta de recursos financieros hace la adquisición de equipo.	Al no tener un financiamiento estatal ni lugar propio los recursos se limitan, limitando



	análisis de materiales.		así la posibilidad de adquisición de estos equipos.
Personal especializado	Envío de personas a especializarse a otras regiones y replicar los estudios en más interesados en la rama.	La ayuda de personal extranjero presente en el proyecto, hace posible traer especialistas a enseñar las distintas fases y necesidades que se presentan en las temporadas de campo.	Debido a los hallazgos, se ha contado con especialistas, quienes enseñan a personas afines a las carreras el conocimiento. El problema es viable y factible.
Falta de documentos que ayuden al tratamiento de materiales de estudio.	Realización de un Manual de Conservación Preventiva para superficies de estuco, abundantes en toda la región	La adquisición de conocimientos a lo largo del tiempo, así como trabajar <i>in-situ</i> con el material, permite hacer una propuesta de la realización del manual	Contar con el apoyo de la institución y los conocimientos para la realización del manual, el bajo costo para ello el problema es viable y factible.



XI. Problema seleccionado

A raíz de las necesidades presentes en los hallazgos, y la presencia de estuco en casi todos los sitios arqueológicos, así como en algunas de las colecciones estatales y privadas, **Falta de documentos que ayuden al tratamiento de materiales de estudio, es factible y viable.**

XII. Solución factible o viable al problema seleccionado

Al obtener una enseñanza con especialistas en material calizo (estuco), y ser partícipe de la enseñanza de la conservadora Mariana Colín de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía de México “Manuel Castillo Negrete” ENCRyM. Así como ser participante de un curso impartido por especialistas del Proyecto Arqueológico San Bartolo. Se obtuvieron conocimientos en estuco, mismos que se replican en el proyecto a realizar.

1 Factibilidad

1.1 aspecto técnico

Se cuenta con los recursos financieros para la ejecución del proyecto, así como el cierre de pensum de la carrera en Licenciatura en Arte, el apoyo del asesor y el Título de Restaurador de Bienes Muebles.



1.2 Aspecto ambiental

No existe ningún obstáculo que afecte el medio ambiente al momento de ejecutar el proyecto.

1.3 Aspecto financiero

Al ser un manual de Conservación se cuenta con el recurso monetario financiado por el Proyecto Arqueológico el Zotz.

1.4 Aspecto socio-económico

La falta de documentación en cuanto al tratamiento adecuado de superficies en estuco es una necesidad, y la ejecución de un manual preventivo para su conservación es necesaria para que existan lineamientos al momento de tratar con los mismos y evitar su deterioro para que sea estudiado, y analizado en el futuro.

Contar con el apoyo del Proyecto Arqueológico El Zotz hace factible el proyecto, porque se conoce la necesidad del manual y la ejecución no requiere una inversión sustancial.



2 Viabilidad

El proyecto es factible.

No requiere de muchos recursos económicos.

El proyecto es necesario y puede ser un inicio en la conservación de estuco tan abundante en Guatemala, y de mucha importancia histórica.



CAPITULO II

PRESENTACION DEL PROYECTO DE EPS

1 Aspectos Generales

1.1 Título

Manual de Conservación Preventiva para superficies de Estuco Modelado adosado a Arquitectura Maya.

1.2 Problema que se aborda

A raíz del escaso material que se tiene en cuanto a la conservación de estuco, la **Falta de documentos que ayuden al tratamiento de materiales de estudio**. Es el problema a solucionar con el presente EPS.

1.3 Localización

La ejecución se efectúa en el laboratorio del Proyecto ubicado en Casa #42, Las Gravileas de San Isidro, Jocotenango, Sacatepéquez, así como en el sitio Arqueológico el Zotz.

1.4 Características del proyecto de EPS

1.4.1 Tipo de proyecto

El presente proyecto es de conservación, documental y estudios científicos, para el resguardo de los bienes culturales con presencia de estuco.



2 Marco Teórico para el desarrollo del proyecto de EPS

2.1 Importancia del estudio

La ejecución de un Manual de Conservación Preventiva para superficies de Estuco, es necesaria ya que muchos proyectos arqueológicos dentro de sus excavaciones tienden a tener contacto con este material, ya que está presente en revestimientos de estructuras, frisos, mascarones, recubrimientos en vasijas, huesos, piedra, entre muchas cosas.

También está presente en iglesias y algunas esculturas sacras, es por ello que la conservación de este material es de suma importancia histórica cuyo uso está presente desde el periodo preclásico maya.

2.2 Teoría de la Restauración

El fin de la restauración es preservar, estabilizar y conservar todo material, tangible e intangible para el estudio y divulgación de los elementos que van recreando la historia.

En toda intervención se aplican métodos apegándose a los principios de la conservación y restauración, que están establecidos en la ley.

Siendo esta tan importante que está contemplada en la Constitución Política de la República de Guatemala en su Sección Segunda, artículos 57, 59 ,60 y 61y los cuales dicen literalmente.

(<http://www.quetzalnet.com/constitucion.html>> con acceso el 07.04.16)



ARTICULO 57.- Derecho a la cultura.

Toda persona tiene derecho a participar libremente en la vida cultural y artística de la comunidad, así como a beneficiarse del progreso científico y tecnológico de la Nación.

ARTICULO 59.- Protección e investigación de la cultura.

Es obligación primordial del Estado proteger, fomentar y divulgar la cultura nacional; emitir las leyes y disposiciones que tiendan a su enriquecimiento, restauración, preservación y recuperación; promover y reglamentar su investigación científica, así como la creación y aplicación de tecnología apropiada.

ARTICULO 60.- Patrimonio cultural.

Forman el patrimonio cultural de la Nación los bienes y valores paleontológicos, arqueológicos, históricos y artísticos del país y están bajo la protección del Estado. Se prohíbe su enajenación, exportación o alteración salvo los casos que determine la ley.

ARTICULO 61.- Protección al patrimonio cultural.

Los sitios arqueológicos, conjuntos monumentales y el Centro Cultural de Guatemala, recibirán atención especial del Estado, con el propósito de preservar sus características y resguardar su valor histórico y bienes culturales...

La Constitución a través de los Artículos antes mencionados, expresa el valor de los bienes culturales y su importancia para la Nación estableciendo las



condiciones para salvaguardarlos, protegerlos y preservarlos.

Otro documento que está dirigido directamente al Patrimonio Cultural es La Ley Para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación, Decreto 26-97 y sus Reformas en el Decreto 81-98

“LEY PARA LA PROTECCION DEL PATRIMONIO CULTURAL DE LA NACION

CAPITULO I

Disposiciones generales

ARTÍCULO 1. *Objeto. (Reformado por el Decreto 81-98 del Congreso de la República). La presente ley tiene por objeto regular la protección, defensa, investigación, conservación y recuperación de los bienes que integran el patrimonio cultural de la Nación. Corresponde al Estado cumplir con estas funciones por conducto del Ministerio de Cultura y Deportes.*

ARTÍCULO 2. *Patrimonio cultural. (Reformado por el Decreto 81-98 del Congreso de la República). Forman el patrimonio cultural de la Nación los bienes e instituciones que por ministerio de ley o por declaratoria de autoridad lo integren y constituyan bienes muebles o inmuebles, públicos y privados, relativos a la paleontología, arqueología, historia, antropología, arte, ciencia y tecnología, y la cultura en general, incluido el patrimonio intangible, que coadyuven al fortalecimiento de la identidad nacional.*



ARTÍCULO 3. *Clasificación. (Reformado por el Decreto 81-98 del Congreso de la República). Para los efectos de la presente ley se consideran bienes que conforman el patrimonio cultural de la Nación, los siguientes:*

I. Patrimonio cultural tangible:

a) Bienes culturales inmuebles.

1. *La arquitectura y sus elementos, incluida la decoración aplicada.*
2. *Los grupos de elementos y conjuntos arquitectónicos y de arquitectura vernácula.*
3. *Los centros y conjuntos históricos, incluyendo las áreas que le sirven de entorno y su paisaje natural.*
4. *La traza urbana de las ciudades y poblados.*
5. *Los sitios paleontológicos y arqueológicos.*
6. *Los sitios históricos.*
7. *Las áreas o conjuntos singulares, obra del ser humano o combinaciones de éstas con paisaje natural, reconocidos o identificados por su carácter o paisaje de valor excepcional.*
8. *Las inscripciones y las representaciones prehistóricas y prehispánicas.*

b) Bienes culturales muebles:

Bienes culturales muebles son aquellos que, por razones religiosas o laicas, sean de genuina importancia para el país, y tengan relación con la



paleontología, la arqueología, la antropología, la historia, la literatura, el arte, la ciencia o la tecnología guatemaltecas, que provengan de las fuentes enumeradas a continuación:

1. Las colecciones y los objetos o ejemplares que, por su interés e importancia científica para el país, sean de valor para la zoología, la botánica, la mineralogía, la anatomía y la paleontología guatemaltecas.

2. El producto de las excavaciones o exploraciones terrestres o subacuáticas, autorizadas o no, o el producto de cualquier tipo de descubrimiento paleontológico o arqueológico, planificado o fortuito.

3. Los elementos procedentes de la desmembración de monumentos artísticos, históricos y de sitios arqueológicos.

4. Los bienes artísticos y culturales relacionados con la historia del país, a acontecimientos destacados, personajes ilustres de la vida social, política e intelectual, que sean de valor para el acervo cultural guatemalteco, tales como:

a) Las pinturas, dibujos y esculturas originales

b) Las fotografías, grabados, serigrafías y litografías

c) El arte sacro de carácter único, significativo, realizado en materiales nobles, permanentes y cuya creación sea relevante desde un orden histórico y artístico.

d) Los manuscritos incunables y libros antiguos,



mapas, documentos y publicaciones

- e) *Los periódicos, revistas, boletines y demás materiales hemerográficos del país*
- f) *Los archivos, incluidos los fotográficos, cinematográficos y electrónicos de cualquier tipo*
- g) *Los instrumentos musicales*
- h) *El mobiliario antiguo*

II Patrimonio Cultural intangible:

Es el constituido por instituciones, tradiciones y costumbres tales como: la tradición oral, musical, medicinal, culinaria, artesanal, religiosa, de danza y teatro.

Queda afectos a la presente ley los bienes culturales a que hace referencia el presente artículo en su numeral uno romano, que tengan más de cincuenta años de antigüedad, a partir del momento de su construcción o creación y que representen un valor histórico o artístico, pudiendo incluirse aquellos que no tengan ese número de años, pero que sean de interés relevante para el arte, la historia, la ciencia, la arquitectura, la cultura en general y contribuyan al fortalecimiento de la identidad de los guatemaltecos...”

La Ley Para La Protección define conceptos y normas que se relacionan directamente con la protección del patrimonio cultural, natural e intangible. Dichos



conceptos y criterios aplican para la implementación de los trabajos de conservación y consolidación que se efectúan en la intervención del estuco modelado, siempre y cuando se cuente con las autorizaciones de la entidad competente y se garantice el trabajo bajo la supervisión del mismo.

2.3 Normativas internacionales de restauración

Asimismo, las cartas y tratados internacionales sobre conservación, como la Carta de Venecia en su Artículo 9 se define que ***la restauración es un proceso que debe tener un carácter excepcional. Su finalidad es la de conservar y poner en relieve los valores formales e históricos del monumento (en este caso los mascarones y frisos) y se fundamenta en el respeto a los elementos antiguos y a las partes auténticas. La restauración debe detenerse allí donde comienzan las hipótesis: cualquier trabajo encaminado a completar, considerado como indispensable por razones estéticas y teóricas, debe distinguirse del conjunto arquitectónico y deberá llevar el sello de nuestra época***”.

2.4 La restauración desde la base legal guatemalteca

Toda intervención que se efectúe dentro del Patrimonio Nacional, tiene que contar con los respectivos permisos, mismos que son presentados a la Dirección General Del Patrimonio Cultural y Natural (DIGEPACUNAT)



Así como la respectiva información detallada de todos los procedimientos efectuados, materiales y proporciones en la intervención de cualquier bien mueble e inmueble.

3.1.1 Recursos Humanos

Para la ejecución del proyecto se utilizará al epesista quien elabora el presente trabajo.

3.1.2 Recursos Financieros

Los recursos financieros estarán a cargo del Proyecto Arqueológico El Zotz.



1.2. Matriz FODA

Fortalezas <ul style="list-style-type: none">• Institución solida con 10 años de investigación en campo.• Cuenta con todos los permisos para trabajar con el patrimonio cultural• Institución que cada año hace un informe de todas las actividades realizadas. Para su estudio y divulgación histórica y científica.	Debilidades <ul style="list-style-type: none">• Falta de recursos por parte del estado• Trabajo por temporadas• No cuenta con una localización propia
Oportunidades <ul style="list-style-type: none">• Apoyo a estudiantes y practicantes para realización de investigaciones y estudios.• Apoyo de profesionales en el área, así como disposición para la colaboración.	Amenazas <ul style="list-style-type: none">• Falta de recursos económicos.• Finalización de estudios en el sitio Arqueológico.



1.3. Lista y análisis de problemas

Falta de recursos económicos	En la actualidad, se cuenta con el apoyo de Fundación PACUNAM, y la USC
Carencia de infraestructura propia.	La falta de un área propia, genera un gasto en alquiler, lo cual requiere una parte del presupuesto, así también mover material recuperado pone en riesgo el patrimonio.
Equipo y tecnología para estudio	Algunos equipos de estudio son muy caros, sin embargo, son necesarios para realizar el trabajo.
Falta de personal especializado	El proyecto cuenta con especialistas en distintas áreas, aunque algunas especialidades son efectuadas por extranjeros.
Falta de documentos que ayuden al tratamiento de materiales de estudio	La falta de material de apoyo para el tratamiento adecuado en materiales en específico como el estuco

1.4. Priorización de problemas

Falta de personal especializado

Falta de documentos que ayuden al tratamiento de materiales de estudio

1.5. Problema seleccionado

Falta de documentos que ayuden al tratamiento de materiales de estudio



CAPITULO III

PERFIL DEL PROYECTO

1.1 Aspectos generales del proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto

Manual de Conservación Preventiva para superficies de Estuco Modelado adosado a Arquitectura Maya.

1.1.2 Problema

La falta de documentos que ayuden al tratamiento de materiales de estudio, es un problema que se afronta en muchos de los proyectos arqueológicos que funcionan en el país, y así mismo el difícil acceso a materiales adecuados y afines a los originales.

Por otra parte, la conservación preventiva, busca como medida principal la importancia de proteger el Patrimonio Nacional y, con la realización de un Manual de Conservación Preventiva para superficies de Estuco Modelado Adosado a Arquitectura Maya, se pretende desarrollar una guía con el objetivo único de salvaguardar y conservar los Bienes Culturales, proponer una forma de intervención del estuco, material abundante en la historia maya y presente en casi todos los sitios arqueológicos.

1.1.3 Localización del proyecto

El sitio Arqueológico el Zotz, está ubicado dentro del Biotopo San Miguel La Palotada, en el municipio San Andrés, del departamento del Petén, Guatemala, en



donde se realiza la práctica de conservación del estuco, posteriormente se realiza el Manual de conservación en el laboratorio ubicado en Jocotenánago, Sacatepéquez.

1.1.4 Unidad ejecutora

Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Humanidades, Departamento de Arte, Proyecto Arqueológico El Zotz.

1.1.5 Tipo de proyecto

Conservación.

1.2 Descripción del proyecto

El proyecto está basado en la elaboración de un manual de Manual de Conservación Preventiva para superficies de Estuco Adosado a Arquitectura Maya, el cual servirá como material de apoyo para futuras intervenciones con dicho material, en donde se mencionará métodos aplicados y materiales que se apeguen al original, así como técnicas de intervención. El manual está basado en la experiencia adquirida a través de los años tanto en la Universidad de San Carlos de Guatemala, así como en la conservación y preservación de los mascarones de estuco del Templo del Sol Nocturno F8-1 y M7-1, localizados en el Grupo el Diablo, y en la plaza del Sitio Arqueológico El Zotz, en donde se tuvo el honor de trabajar con materiales *in-situ*, y se pueden observar de manera directa, los distintos deterioros naturales a los que están expuestas obras colosales de estuco preservadas hasta es día de hoy. En dicha labor se aplicaron los



métodos de conservación apegados a los principios de restauración, como reversibilidad, y utilizando materiales naturales similares a los constitutivos, con el fin de preservar por más tiempo; para posibles estudios posteriores, y creando un informe de procedimientos adecuados al estuco. El manual servirá como material de apoyo para futuras intervenciones con dicho material, en donde se mencionará métodos aplicados y materiales que se apeguen al original, así como técnicas de intervención, en estuco.

1.3 Justificación

El proyecto pretende ser un aporte a la preservación de la riqueza cultural de Guatemala, abordando un material en específico el cual fue de mucha utilización. La conservación de estuco es de suma importancia para el estudio de técnicas de manufactura, datar periodos y estilos artísticos. Puede ser utilizado por proyectos arqueológicos y personas interesadas en el tratamiento de dicho material.

El Proyecto Arqueológico El Zotz, se planteó como uno de sus objetivos primordiales la conservación de los mascarones de estuco, conservando la integridad física y estética de los mismos, para conservar su belleza estética y el mensaje iconológico que transmiten; siendo este parte de la historia guatemalteca y así mismo la cosmovisión de los habitantes de la región. Debido al paso del tiempo, el estuco pierde su adhesión, siendo necesario consolidarlo, también el



deterioro causado por los Mayas, al momento de sacrificar los mascarones como ritual al iniciar una nueva fase constructiva, incluso reutilizando el estuco para la estructura superior, adherido a esto el peso de la estructura superior, quedando los mascarones frágiles y con exposición de soporte, aumentando la fragilidad de estos. Las raíces de los árboles en la parte superior del templo, han provocado oquedades en el estuco, así como por la forma de crecimiento de las mismas, penetran dentro de los mascarones colocándose detrás de los mismos, provocando desprendimiento y fragmentación, fisuras y hasta pérdida de elementos iconográficos, lo que provoca una pérdida inminente de la historia y la belleza artística transmitida a través de los mascarones.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Generar manual de intervención de estuco, que sirva como un instrumento de apoyo en la conservación y así evitar la pérdida de elementos iconográficos e iconológicos, así como decoraciones en donde es utilizado el material calizo.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Hacer un estudio del material a trabajar (estuco), para utilizar los mismos materiales en que fue ejecutada la obra, quedando dentro de los parámetros que especifica la Carta De Venecia en su artículo 9.



- Salvaguardar el patrimonio nacional para sus futuras investigaciones.
- Crear un manual con los procesos de intervención, y procedimiento en la conservación, del estuco, adecuado a las condiciones in-situ, y en laboratorio según sea el caso, aplicando los métodos adecuados, reversibles y que acaten las leyes contenidas en el patrimonio nacional, y mundial.

1.5 Metas

1.5.1 Estudio de materiales, beneficios y propiedades del estuco.

1.5.2 Obtener una guía de procedimientos para intervenciones del patrimonio nacional, en material estucado.

1.5.3 Salvaguardar el patrimonio nacional, mediante la elaboración del manual.

1.6 Beneficiarios

1.6.1 Directos

Sitio Arqueológico el Zotz

Universidad de San Carlos Universidad de San Carlos de Guatemala

Restauradores y profesionales en la rama

1.6.2 Indirectos

Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural

Público en general interesado en el tema.



1.7 Fuentes de financiamiento

Proyecto Arqueológico el Zotz.

1.8 Presupuesto

	Actividad	U	cantidad	Precio unitario	Total
1	Trabajo de campo	hrs	240	Q 29,17	Q 7.000,80
2	Transporte	dia	10	Q 50,00	Q 500,00
3	Impresión de manual	U	3	Q 150,00	Q 450,00
4	Coctel de entrega	U	1	Q 500,00	Q 500,00
					Q 8.450,80

1.8 Cronograma Actividad

Actividad	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
Trabajo de campo	Q 1.750,20	Q 1.750,20	Q 1.750,20	Q 1.750,20				
Transporte					Q 125,00	Q 125,00	Q 125,00	Q 125,00
Impresión de manual								Q 450,00
Coctel de entrega								Q 500,00
	Q 1.750,20	Q 1.750,20	Q 1.750,20	Q 1.750,20	Q 125,00	Q 125,00	Q 125,00	Q 1.075,00
TOTAL								Q 8.450,00



1.9 Recursos a utilizar en la ejecución del proyecto

1.9.1 Humanos

Edwin Rolando Pérez Robles Epecista USAC

Lic. Edwin Román

1.9.2 Físicos

Mascarones y frisos del Templo del Sol Nocturno.

1.9.3 Materiales y herramientas de intervención de mascarones

Cal apagada

Agua desmineralizada

Extracto de savia de Bursera Simaruba

Bombas de aspersión

Jeringas

Brochas de cerdas finas

Brochas de cerdas semi duras

Espátulas flexibles

Luz de frente

Cámara fotográfica

Libreta y lápiz

Tijeras

1.9.3.2 Materiales y herramientas para la realización del Manual.

Computadora

Cámara fotográfica

Hojas bond

Impresora



CAPITULO IV

1 Proceso de ejecución

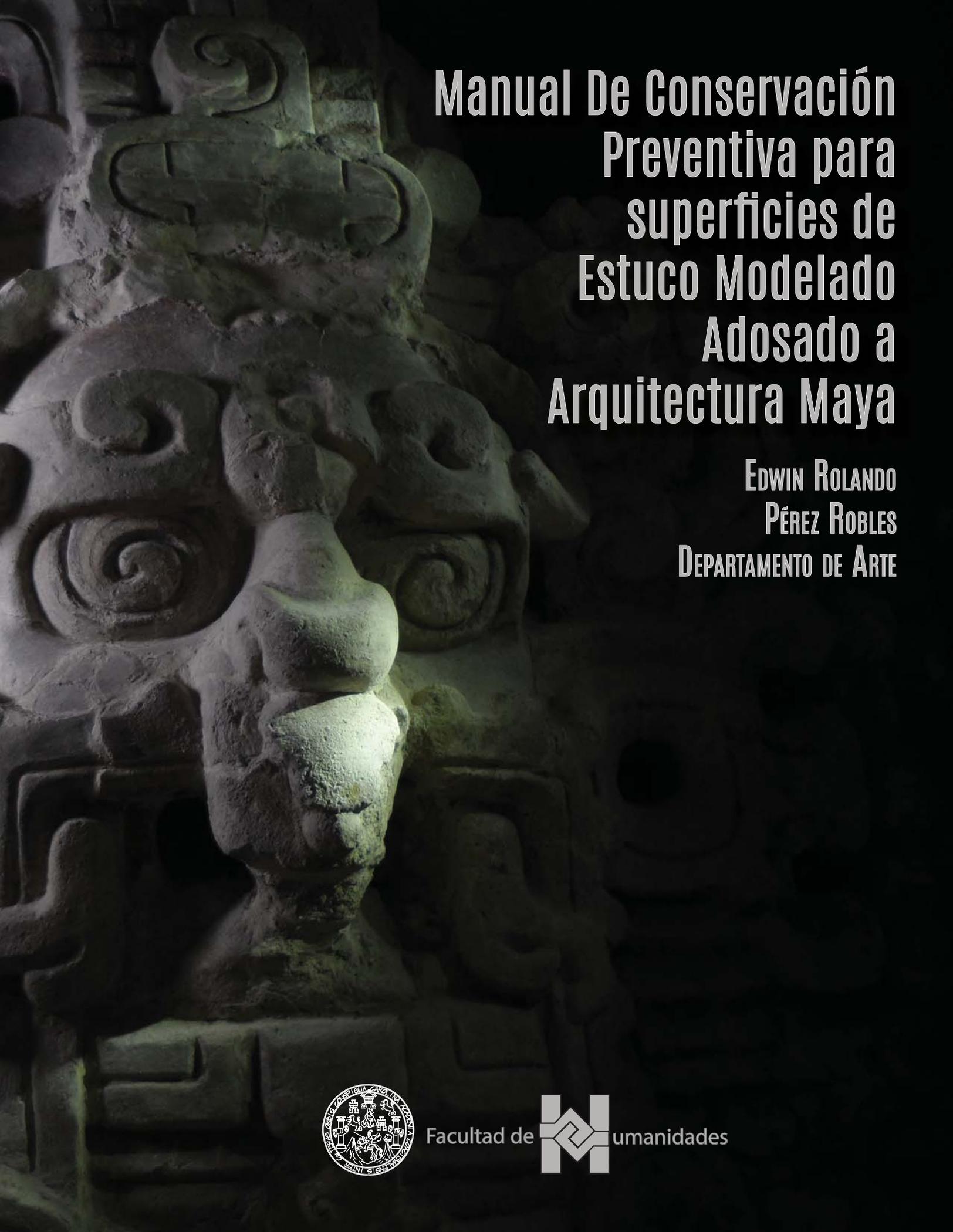
Se realizó el documento a través de la compilación de fotografías de la intervención del estuco como material de apoyo para la ilustración del documento, adaptándolos por medio de los programas ADOBE Illustrator, e INDISIGN, para mejorar el diseño y claridad en las imágenes digitales.

Así mismo se realizó un análisis de materiales y criterios de restauración para que el documento sea lo más apegado a la ley y cumpla con los estándares de intervención, con la intención que sea una guía práctica y fácil de interpretar.

2 Producto Final

El siguiente trabajo fue el documento presentado al Proyecto Arqueológico El Zotz, y este puede ser usado completamente independiente del informe de E.P.S., por lo cual al finalizar el documento el informe continúa con su numeración correlativa normal.





Manual De Conservación Preventiva para superficies de Estuco Modelado Adosado a Arquitectura Maya

EDWIN ROLANDO
PÉREZ ROBLES
DEPARTAMENTO DE ARTE



Facultad de



Humanidades



Manual De Conservación Preventiva para superficies de Estuco Modelado Adosado a Arquitectura Maya

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5	CAPITULO III	
CAPITULO I		MARCO GENERAL DEL ZOTZ.	23
CONCEPTUALIZACIÓN	7	Procesos de intervención	27
Conceptos Básicos	8	Análisis realizados	28
Patrimonio Cultural.	8	Muestra 1	29
Patrimonio Cultural Tangible:	8	Muestra 2	30
Bienes culturales muebles.	9	Muestra 3	31
Patrimonio Cultural Intangible.	10	Análisis químico	32
Bienes Culturales.	11	Resultados de los Análisis	33
Bienes Inmuebles	11	CAPITULO IV	
Restauración	12	DIAGNÓSTICO	35
Conservación.	13	Procesos	39
Consolidación	13	Preparación de Materiales	42
CAPITULO II		Registro fotográfico y análisis de daños.	44
CONOCIENDO LOS MATERIALES	15	Limpieza mecánica en seco	46
Que es el estuco	16	Aspersión con agua y alcohol isopropílico	48
Cal		Aspersión con agua de cal	49
Ciclo de la Cal	17	Consolidación	50
Calcinación	18	Registro final	53
Apagado	18	CONCLUSIONES	54
Pasta de Mortero de cal	19	RECOMENDACIONES	56
Carbonatación	19	GLOSARIO	58
Agua de cal	20	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
Resanes	20		
Arenas	21		
Resinas naturales.	21		
Materiales con superficies estucadas	22		





INTRODUCCION

Surge la idea de elaborar un manual de conservación de superficies de estuco a raíz de la necesidad manifiesta del resguardo de los vestigios arqueológicos y la falta de instrumentos que orienten las intervenciones en esta materia.

El estuco es un material ampliamente utilizado en la arquitectura, escultura y en decoración de algunos artefactos como vasijas cerámicas, entre otros materiales, desde la época Prehispánica y aún en tiempos de la Colonia, y toda la información contenida en este manual es aplicable al tratamiento de tales objetos cuya principal composición es el estuco, siempre y cuando se apliquen las técnicas de conservación adecuadas, de acuerdo con las necesidades específicas de cada artefacto.

Este manual pretende establecer una guía de trabajo para los restauradores encargados de la conservación de materiales de estuco, ya que su correcta intervención garantiza la permanencia del bien para las futuras generaciones.

Los materiales que se ponen como ejemplo en este manual proceden del Sitio Arqueológico El Zotz, son esculturas Mayas de estuco del Periodo Clásico Temprano (250-550 d. C.), con las cuales se ha desarrollado un intenso trabajo de conservación a lo largo de cuatro años consecutivos, pudiendo a la fecha observar resultados positivos con los materiales empleados, de los cuales se desprende la propuesta actual.

El desarrollo de los trabajos realizados ha sido posible gracias al programa de investigaciones arqueológicas que actualmente desarrolla el Proyecto Arqueológico el Zotz, quienes han incorporado la conservación para estudios integrales que permitan preservar la historia del sitio desde diferentes perspectivas.

Este manual es una propuesta basada en la experiencia del autor, específicamente con las esculturas de estuco del Templo del Sol Nocturno del sitio arqueológico El Zotz, que puede constituir un punto inicial para la intervención en materia de conservación de este tipo de materiales, el cual puede ser ampliado y mejorado por otros profesionales con experiencia en la materia, y que además puede ser útil como material didáctico para la especialización de conservadores del Técnico en Restauración del Departamento de Arte de la Facultad de Humanidades de la USAC.





Manual De Conservación Preventiva para superficies de Estuco Modelado Adosado a Arquitectura Maya





Conceptualización

1

CONCEPTOS BÁSICOS

Conceptos Básicos

Para el desarrollo del tema, se presenta a continuación una breve alusión a los conceptos y términos fundamentales utilizados en el campo de la conservación y restauración, con el objeto de emplear correctamente la terminología necesaria.

Patrimonio Cultural

Forman el patrimonio cultural de la nación los bienes e instituciones que por ministerio de ley o por declaratoria de autoridad lo integren y constituyan bienes muebles o inmuebles, públicos y privados, relativos a la paleontología, arqueología, historia, antropología, arte, ciencia y tecnología, y la cultura en general, incluido el patrimonio intangible, que coadyuven al fortalecimiento de la identidad nacional. (Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de Guatemala Decreto 26-97 y sus reformas según Decreto Número 81-98 del Congreso de la República de Guatemala).

Patrimonio Cultural Tangible:

a) Bienes culturales inmuebles

1. La arquitectura y sus elementos, incluida la decoración aplicada.
2. Los grupos de elementos y conjuntos arquitectónicos y de arquitectura vernácula.
3. Los centros y conjuntos históricos, incluyendo las áreas que le sirven de entorno y su paisaje natural.
4. La traza urbana de las ciudades y poblados.



5. Los sitios paleontológicos y arqueológicos.
6. Los sitios históricos.
7. Las áreas o conjuntos singulares, obra del ser humano o combinaciones de éstas con paisaje natural, reconocidos o identificados por su carácter o paisaje de valor excepcional.
8. Las inscripciones y las representaciones prehistóricas y prehispánicas.

b) Bienes culturales muebles

Bienes culturales muebles son aquellos que por razones religiosas o laicas, sean de genuina importancia para el país, y tengan relación con la paleontología, la arqueología, la antropología, la historia, la literatura, el arte, la ciencia o la tecnología guatemaltecas, que provengan de las fuentes enumeradas a continuación:

1. Las colecciones y los objetos o ejemplares que por su interés e importancia científica para el país, sean de valor para la zoología, la botánica, la mineralogía, la anatomía y la paleontología guatemaltecas.
2. El producto de las excavaciones o exploraciones terrestres o subacuáticas, autorizadas o no, o el producto de cualquier tipo de descubrimiento paleontológico o arqueológico, planificado o fortuito.
3. Los elementos procedentes de la desmembración de monumentos artísticos, históricos y de sitios arqueológicos.
4. Los bienes artísticos y culturales relacionados con la historia del país, acontecimientos destacados, personajes ilustres de la vida social, política e intelectual, que sean de valor para



el acervo cultural guatemalteco, tales como: a) Las pinturas, dibujos y esculturas originales b) Las fotografías, grabados, serigrafías y litografías c) El arte sacro de carácter único, significativo, realizado en materiales nobles, permanentes y cuya creación sea relevante desde un orden histórico y artístico d) Los manuscritos incunables y libros antiguos, mapas, documentos y publicaciones e) Los periódicos, revistas, boletines y demás materiales hemerográficos del país f) Los archivos, incluidos los fotográficos, cinematográficos y electrónicos de cualquier tipo g) Los instrumentos musicales h) El mobiliario antiguo

Patrimonio Cultural Intangible

Es el constituido por instituciones, tradiciones y costumbres tales como: la tradición oral, musical, medicinal, culinaria, artesanal, religiosa, de danza y teatro. Quedan afectos a la presente ley los bienes culturales a que hace referencia el presente artículo en su numeral uno romano, que tengan más de cincuenta años de antigüedad, a partir del momento de su construcción o creación y que representen un valor histórico o artístico, pudiendo incluirse aquellos que no tengan ese número de años, pero que sean de interés relevante para el arte, la historia, la ciencia, la arquitectura, la cultura en general y contribuyan al fortalecimiento de la identidad de los guatemaltecos. (Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de Guatemala Decreto 26-97 y sus reformas según Decreto Número 81-98 del Congreso de la República de Guatemala).



Bienes Culturales

Los bienes culturales podrán ser de propiedad pública o privada. Los bienes culturales de propiedad o posesión pública son imprescriptibles e inalienables. Aquellos bienes culturales de propiedad pública o privada existentes en el territorio nacional, sea quien fuere su propietario o poseedor, forman parte, por ministerio de la Ley del Patrimonio Cultural de la Nación, y estarán bajo la salvaguarda y protección del Estado. Todo acto traslativo de dominio de un bien inmueble declarado como parte del patrimonio cultural de la Nación deberá ser notificado al Registro de Bienes Culturales. (Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de Guatemala Decreto 26-97 y sus reformas según Decreto Número 81-98 del Congreso de la República de Guatemala).

Bienes Inmuebles

Referente a los bienes inmuebles se puede mencionar que es todo bien que por sus dimensiones y ubicación no es posible su traslado, dentro de ellos se puede mencionar edificios, templos, sitios arqueológicos, dentro de esta clasificación se encuentran los elementos adosados a arquitectura como esculturas, frisos, pintura mural, estucos modelados etc.

Por sus características el estuco modelado adosado a Arquitectura Maya es clasificado como Bien Inmueble y el presente Manual sirve de apoyo en el tratamiento de conservación de elementos decorativos de estuco en es-



pecífico adosado a Arquitectura Maya; sin embargo, la metodología puede ser aplicada a estucos que han sido removidos de su estado original, siempre que cumpla con las mismas propiedades y haya sido objeto de estudio previo.

Para los efectos de la ley se entienden como: a) Monumentos: Bienes inmuebles de calidad arquitectónica, arqueológica, histórica, artística u obras de ingeniería y su entorno. El valor monumental lo constituyen los grandes conjuntos arquitectónicos o las obras modestas que han adquirido con el tiempo interés arqueológico, histórico, artístico, científico y/o social. b) Monumentos de carácter escultórico: Estructura o figura erigida en memoria de un hecho o personaje histórico o con propósito estético.

Restauración

Medio técnico de intervención a fin de mantener y transmitir al futuro el Patrimonio Cultural en toda su integridad (Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de Guatemala Decreto 26-97 y sus reformas según Decreto Número 81-98 del Congreso de la República de Guatemala).

Restauración: La restauración es una intervención dirigida sobre un bien patrimonial, cuyo objetivo es la conservación de su autenticidad y su apropiación por la comunidad (http://ipce.mcu.es/pdfs/2000_Carta_Cracovia.pdf).

El conocer de manera extrínseca e intrínseca los materiales a tratar, es sumamente importante, antes de iniciar cualquier intervención, a fin de evitar cualquier error que pudiera resultar irreparable e irreversible, con lo cual se podría



perder elementos que forman parte de la historia.

Conservación

Aquellas medidas preventivas, curativas y correctivas dirigidas a asegurar la integridad de los bienes del patrimonio cultural de la Nación.

Según la Carta de Cracovia, Conservación es el conjunto de actitudes de una comunidad dirigidas a hacer que el patrimonio y sus monumentos perduren. La conservación es llevada a cabo con respecto al significado de la identidad del monumento y de sus valores asociados (http://ipce.mcu.es/pdfs/2000_Carta_Cracovia.pdf).

Toda actividad de restauración tiene como finalidad la conservación de los elementos naturales, propios de la obra con que fue creada, la conservación se refiere a mantener esos elementos de manera tangible creando un ambiente adecuado para minimizar toda clase de deterioro a que estén expuestos.

Consolidación

En términos generales la consolidación consiste en dar firmeza y rigidez a algo, sin embargo, en el caso de la conservación es intervenir a manera de que la pieza permanezca estable.





Manual De Conservación Preventiva para superficies de Estuco Modelado Adosado a Arquitectura Maya





Conociendo
los materiales

Para entrar en detalles más específicos acerca de la materia prima a trabajar, los conceptos metodología y materiales a continuación están dirigidos ya en concreto al tema directo de interés.

¿QUE ES EL ESTUCO?

El estuco es una pasta de grano fino compuesta de cal apagada, arenas cernidas y agua, y algunos agregados como mármol pulverizado, yeso, pigmentos naturales, etc., se endurece por reacción química al entrar en contacto el hidróxido de calcio de la cal con el dióxido de carbono (CO_2) [$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$] (<https://es.wikipedia.org>). Se utiliza para enlucir paredes y techos, pisos, realizar esculturas, recubrimientos en artefactos de madera, decoraciones de vasijas cerámicas, piedra y objetos orgánicos.

El estuco admite numerosos tratamientos, entre los que destacan el modelado que consiste en dar forma cuando la pasta está fresca y el tallado con la pasta seca, generando infinidad de ornamentos que incluso se pueden pulir para darle una apariencia similar al mármol; también puede ser pintado ya sea en paletas monocromas o policromas con fines puramente decorativos.

CAL

La cal, también llamada cal viva, es un término que designa todas las formas físicas en las que puede aparecer el óxido de calcio y se obtiene como resultado de la calcinación de las rocas calizas.

Para la obtención de la cal es necesario entender el ciclo de la misma.





<http://www.unicmall.com/es/la-cal/16-el-ciclo-de-la-cal> con acceso el 15/09/2016



CICLO DE LA CAL

El ciclo de la cal define los diferentes procesos por los que pasa la piedra calcárea hasta su transformación en cal y posteriormente morteros.

1. Calcinación

La calcinación es el proceso de calentar la piedra caliza a temperatura elevada, para provocar la descomposición térmica o un cambio de estado en su constitución física o química.

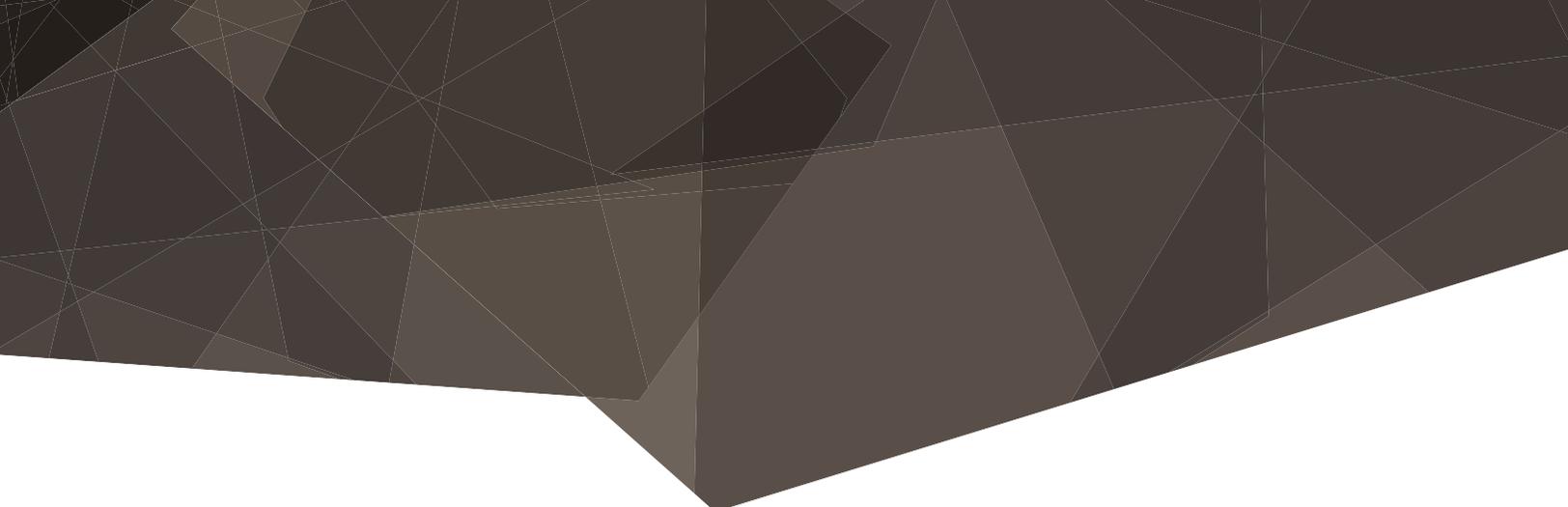
El ciclo de la cal se inicia con la cocción de la piedra caliza a unos 900°C , al Carbonato Cálcico $[\text{CaCO}_3]$ se le aplica calor $\rightarrow [\text{CaO}] + \text{CO}_2$, lo que da como resultado la cal viva, y esta se presenta en forma de fragmentos irregulares, que cuando son hidratados o apagados con agua $[\text{H}_2\text{O}]$ reaccionan exotérmicamente transformándose en una pasta blanca o en un polvo seco según la cantidad de agua aportada. (<http://www.unicmall.com>).

2. Apagado

El apagado de la cal consiste en mezclar la Cal viva $[\text{CaO}]$ con agua $\text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Ca}(\text{OH})_2]$, lo que produce un hidróxido de calcio o lo que se llama Cal Apagada.

Al apagar la cal con abundante agua, se consigue una pasta que, al ser conservada en contenedores un mínimo de seis meses donde envejece, ocurre un proceso de micro cristalización; cuanto más tiempo tenga la cal apagada, mayor será la elasticidad y plasticidad, mejorando la adherencia y produciendo una mayor resistencia inicial, ya que la carbonatación es más ágil. (<http://www.unicmall.com>).





El agua resultante de este apagado es la que se utiliza para realizar aspersiones en la superficie del estuco, la cual también se conoce como agua de cal o lechada de cal.

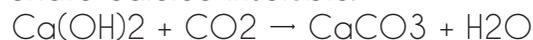
3. Pasta de Mortero de cal

El mortero es el resultado de la mezcla de la cal apagada con cargas de arena y agua, el cual se utiliza como argamasa para unir entre sí piedras y ladrillos, o para ejecutar aplanados, también conocidos como repollos, que consisten en la aplicación del mortero en la superficie de un muro para protegerlo de inclemencias climáticas e impermeabilizar y para obtener superficies uniformes.

Así, de los morteros de cal, arena refinada y agua se obtienen los estucos y estos son utilizados para unir elementos, realizar aplanados, esculturas y modelado, decoración de paredes y como soporte para pinturas, pisos, etc. (<http://www.unicmall.com>)

4. Carbonatación

La carbonatación es una reacción química en la que el hidróxido de calcio reacciona con el dióxido de carbono y forma carbonato cálcico insoluble:



El Mortero de cal se va carbonatando con el bióxido de carbono de la atmósfera, desde la superficie hacia dentro, conservando un núcleo húmedo, que es el que le confiere sus propiedades y elasticidad, gracias a la cual tiene un comportamiento mecánico más flexible, que se convierte con el tiempo en una costra pétreo de carbonato cálcico, similar a la piedra original, solo que con menos impurezas. (<https://es.wikipedia.org>).



Agua de cal

El agua de cal también conocida como “lechada de cal” o “lejía”, es el agua que se produce como resultado del agregado del H₂O a la cal viva, dejándola en reposo; esta agua de aspecto cristalino adquiere todas las propiedades alcalinas de la cal, pero sin el color blanco de la misma.

Los campos de uso principales del agua de cal en la restauración de monumentos, van en función de la consolidación, en la cual se aplica en las áreas en donde hay presencia de morteros de cal, pisos, estucos, esculturas, pintura mural, frescos, etc., y contribuye eficientemente a la fijación de áreas frágiles reactivando el carbonato de calcio interior permitiendo la carbonatación.

Resanes

Resane es el término que se utiliza en restauración para indicar las áreas en donde se aplica pasta, o mortero de cal en este caso, en espacios en donde existen fisuras, grietas expuestas, elementos adheridos con desprendimiento y pequeñas oquedades que han sido previamente tratadas y que necesitan ser rellenadas de manera estética para conservar la forma, fijar y estabilizar como elementos consolidantes estructurales; estos resanes se aplican de acuerdo a los criterios del restaurador y principalmente en función de las necesidades de las piezas.



Arenas

Las arenas son las partículas disgregadas de piedra. El elemento más común contenido en las arenas es el sílice que se presenta generalmente en forma de cuarzo y, dependiendo del área de extracción puede contener hierro, feldespato e incluso yeso. Son estas partículas los elementos que se agregan a la cal ya hidratada para la obtención de los morteros. Estas arenas, a las que también se les llama cargas, tienen la función de disminuir la retracción de la cal. (<https://es.wikipedia.org>)

La arena recomendable para estucos Mayas es la que procede de la roca caliza, ya que por sus propiedades soportan mejor los cambios de humedad y temperatura a la que están expuestos. Es importante tener en cuenta el cernido o tamizado tanto de las arenas como de la cal para obtener una pasta homogénea.

Resinas naturales

La resina es una secreción orgánica que producen muchos árboles, de consistencia pastosa, pegajosa, transparente o translúcida que se solidifica al contacto con el aire. Las resinas son naturales cuando han sido extraídas directamente de la naturaleza, por lo que su fuente es principalmente de origen vegetal; éstas, por sus propiedades, pueden ser utilizadas como barnices, adhesivos y aditivos alimenticios. Los árboles más utilizados son las coníferas, pero existen muchas especies que por sus propiedades también son utilizadas. (<http://www.scielo.org.mx>)

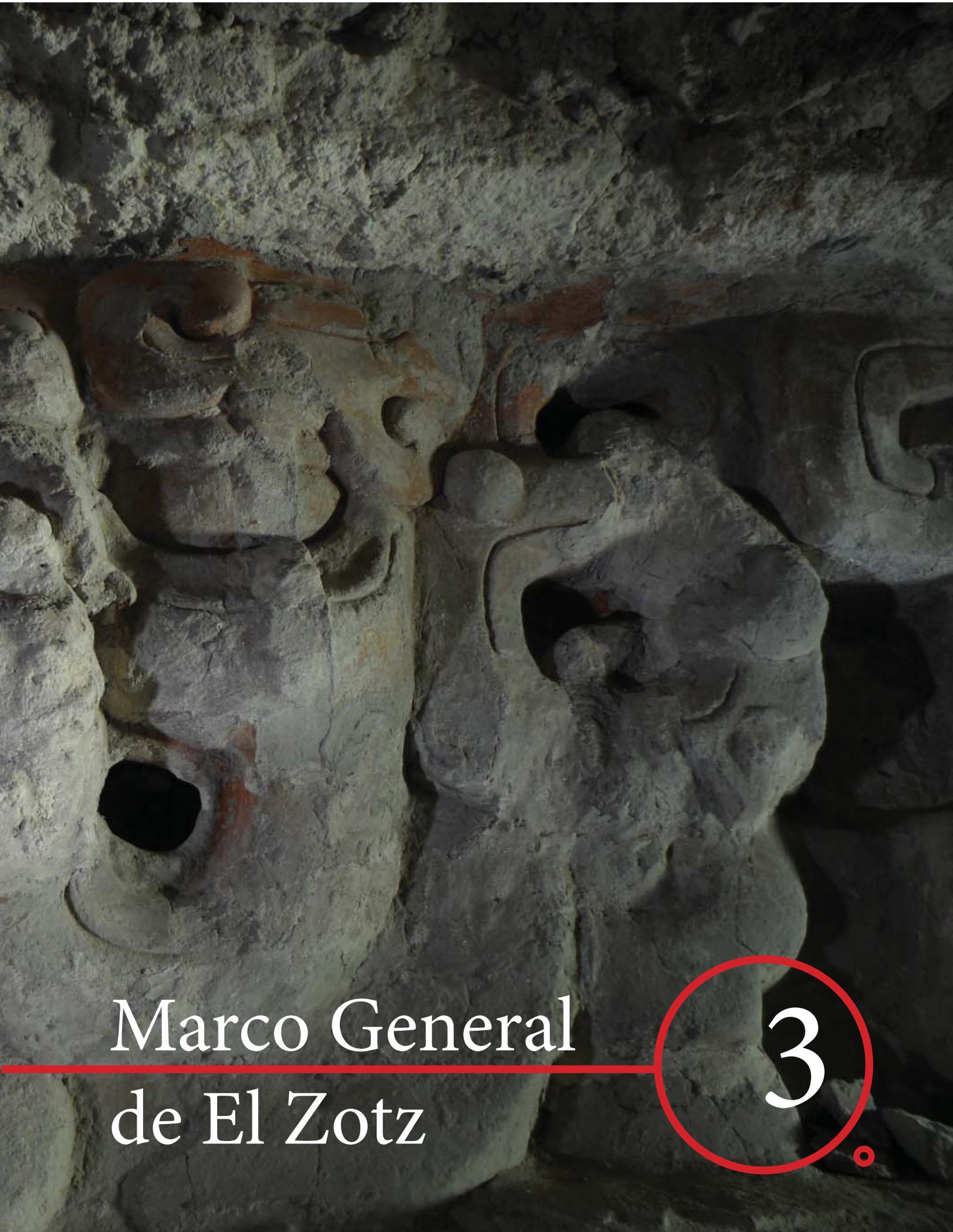


Las resinas naturales pueden ser empleadas como adhesivos, y al mezclarlas con el mortero contribuye en la mejora del agarre y fraguado de la cal.

Materiales con superficies estucadas

Dentro del área de ocupación Maya, existe una gran variedad de artículos a los cuales se les aplicaba el estuco incluyendo cerámica, madera, pisos, materiales orgánicos y piedra, entre otros materiales; pero su utilización en edificios fue muy amplia, siendo utilizada para revestimiento de paredes, escalinatas, pisos, como capas de imprimación para elaborar murales, mezclada con pigmentos para colorear, etc. y por sus propiedades de lento fraguado, su utilización fue óptima en el modelado para crear verdaderas obras de arte que eran adosadas a los edificios para decorar templos y palacios. (<http://www.scielo.org.mx>)



The background of the slide features a close-up photograph of ancient stone carvings, likely from a Mayan or Aztec site. The carvings are intricate, showing stylized human figures and symbols. A prominent red horizontal line runs across the lower portion of the image, partially overlapping the text and the page number.

Marco General
de El Zotz

3

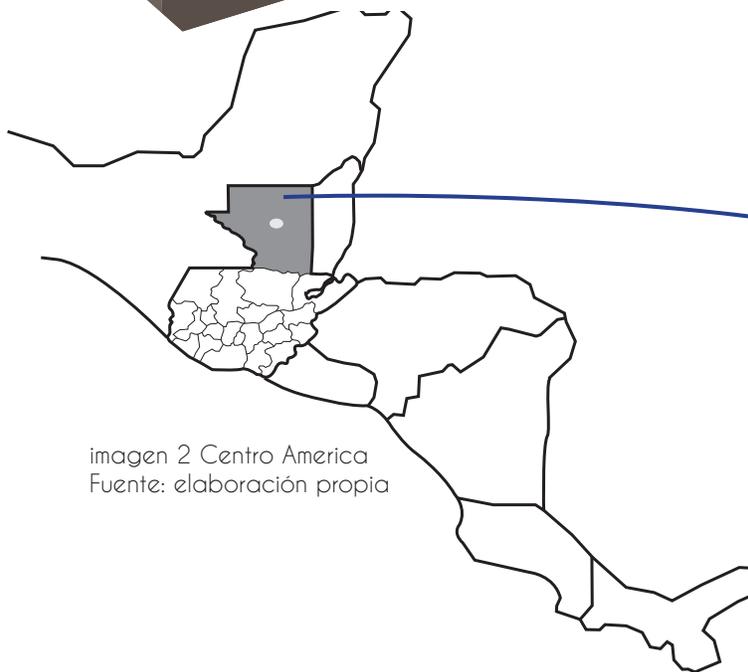
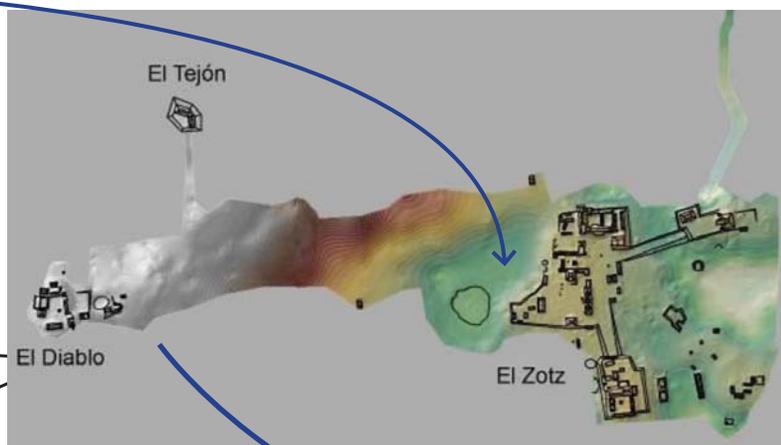


imagen 2 Centro America
Fuente: elaboración propia

imagen 3. Fuente: Localización del Grupo El Diablo (Tomado de Garrido et.al 2011)



El sitio arqueológico El Zotz tuvo una larga ocupación desde el periodo Clásico Temprano hasta el Posclásico (250-1200 d.C.) y fue una ciudad de dimensiones moderadas. Sin embargo, su importancia y calidad artística fue plasmada en su arquitectura, escultura y alfarería, entre muchas otras expresiones.

Descubierto en 1978 por el arqueólogo guatemalteco Juan Antonio Bayle (Román 2011), cubre una extensión territorial de 750 metros cuadrados. Su nombre actual "Zotz", que significa murciélago en Itzaj , se deriva de un

peñón de roca caliza localizado en el área, el cual sirve de refugio a miles de murciélagos de distintas especies los cuales salen en busca de alimento todas las tardes. Sin embargo, según las lecturas epigráficas del glifo emblema del sitio, su nombre original sería "Pach'an" que significa Cielo Partido (Román 2011).

El sitio cuenta con más de 210 estructuras y está dividido en varios grupos conocidos como el Grupo Este, el Grupo Norte o Las Palmitas, el Grupo Tortuga, el Grupo Sur, la Acrópolis, El Tejón y El Diablo (Houston et al 2015).



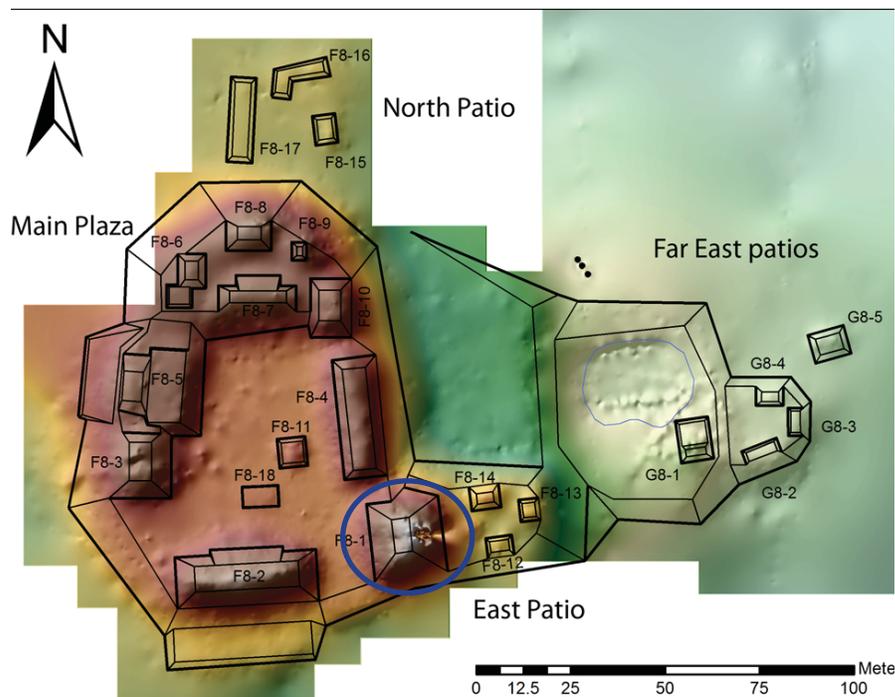
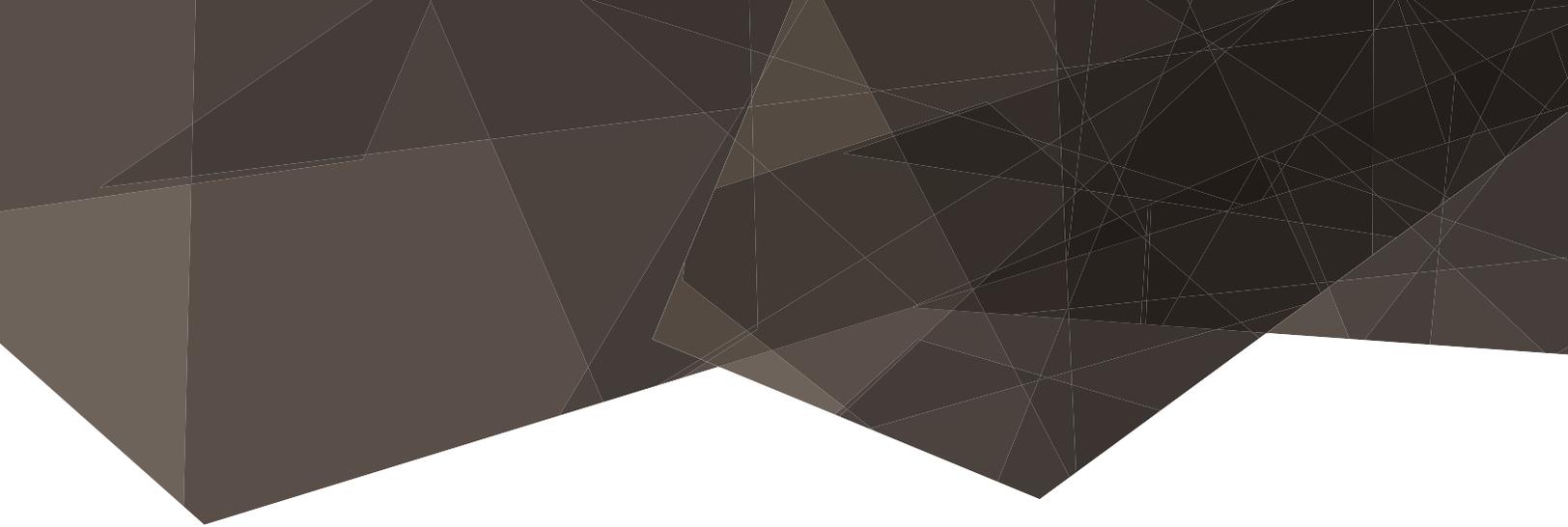


imagen 4. Fuente: Mapa del Grupo El Diablo (Tomado de Garrido et.al 2012)

El Grupo el Diablo, llamado así por la peculiar forma de ser de uno de los trabajadores que acompañó las expediciones de 1978, es un complejo arquitectónico que consta de 23 estructuras de distintas formas y tamaños, y está situada en una zona montañosa en el valle de Buena Vista, con una elevación de unos 1100m snm aproximadamente. Su plaza principal era el sitio de habitación de la dinastía fundadora del Zotz, la dinastía Pach'an, y dentro del complejo arquitectónico está ubicado uno de los templos más extraordinarios y distintivos descubiertos de la Cultura Maya del Clásico Temprano, la Estructura F8-1 llamado el Templo del Sol Nocturno (Román 2011).

El Templo del sol Nocturno es una pirámide funeraria que mide unos 13.3 metros de altura, en su segunda etapa constructiva, la sub-estructura está finamente decorada con recubrimientos de estuco modelado y en donde el sol de la noche con rostro de jaguar es la deidad más representada, el jaguar es un mamífero que presenta mayor actividad en la noche y también está iconográficamente relacionado con la realeza.





El Jaguar nocturno, con un rostro completamente estilizado, presenta en su diadema una temprana representación del glifo que se lee “ak’bal” (Román 2011) y que significa oscuridad, por ello también su relación con la noche.

La decoración de la sub estructura de Templo del Sol Nocturno consiste en un friso en donde simétricamente modelaron una serie de mascarones con las diferentes facetas del sol nocturno acompañados de una banda que representa el cielo, cada uno de estos con un significado propio, se cree que un total de 14 mascarones fueron los que rodearon el friso del Templo, de los cuales siete se encuentran descubiertos y en tratamiento de conservación (Houston et al 2015).

Los mascarones han sufrido una serie de patologías debido a la destrucción producida por el paso del tiempo desde que fueron esculpidos; sin embargo, su historia antigua también muestra que estos fueron mutilados por los Mayas como parte de un ritual de terminación de la etapa de uso de ese edificio, antes de iniciar la nueva etapa constructiva de la estructura que lo recubrió. A pesar de ello han permanecido por más de mil quinientos años, ya que se encontraban enterrados, pero siguen propensos a deterioros producidos por diferentes agentes, cuya principal amenaza son las raíces de árboles que los atacan al desarrollarse entre las paredes y el estuco modelado, provocando su desprendimiento y fracturas.

Es importante mencionar que dentro del Templo del Sol Nocturno se descubrió uno de los hallazgos más grandes e importantes para la historia del Zotz: la tumba del Gobernante que fundó la dinastía del sitio, cuya ofrenda estaba conformada por 23 vasijas cerámicas, varias de ellas finamente decoradas con policromía o con incisiones y representaciones antropomorfas y zoomorfas, además de un gran número de ofrendas de conchas, bloques hematita espejular, restos de textil, pigmentos, objetos de madera, estucos finamente elaborados y pintados, jades y una máscara funeraria (Houston et al 2015).



PROCESOS DE INTERVENCIÓN

El trabajar con Patrimonio es una responsabilidad y una tarea sumamente delicada, por ello es necesario que todo trabajo de restauración y consolidación sea realizado por un especialista, quien también tiene que respaldarse con especialistas de otras disciplinas para complementar la intervención.

Para la elaboración del presente Manual se utilizó la experiencia obtenida a través del tratamiento efectuado en los mascarones de estuco modelado pertenecientes al friso del Templo del Sol Nocturno, del Sitio Arqueológico El Zotz.

La elección de materia prima de alta calidad es importante para llevar a cabo toda intervención, siguiendo el criterio de la utilización de materiales más parecidos a los constitutivos como la mejor opción a la hora de una intervención.

Entre los materiales empleados para efectuar la intervención de conservación se utilizó cal viva, procedente de las canteras ubicadas en el municipio de El Remate, en el departamento de Petén-, agua potable para hidratar la cal, arena cernida extraída de las excavaciones in-situ y agua de chakah para mejorar la adhesión de la mezcla. Para efectuar la intervención se utilizaron herramientas como bombas de aspersión, jeringas, brochas de cerdas finas y semi duras, espátulas, escariadores, tijeras de pico de loro, luz, cámara fotográfica, libreta y lápiz.



ANÁLISIS REALIZADOS

Hacer una evaluación y estudio exhaustivo de los materiales a conservar es de suma importancia para adecuar los materiales que se empleen en la intervención que sean compatibles con los originales. Estudiar las propiedades químicas y físicas de los materiales arqueológicos, en este caso el estuco, es de suma utilidad para identificar qué materiales son más aptos y establecer los métodos de conservación más efectivos y funcionales al momento de realizar la intervención.

Los estudios e interpretación presentados como un ejemplo de análisis en este manual, fueron efectuados en los laboratorios de CETEC en Cementos Progreso y autorizados por la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala. Se agradece particular y sinceramente el apoyo y aporte de los ingenieros de CETEC para este trabajo, y el uso de sus instalaciones, el cual se traduce directamente en conservación del Patrimonio Nacional.

Para el análisis de materiales se seleccionaron pequeñas muestras de estuco procedentes del friso del Templo del Sol Nocturno, las cuales fueron elegidas por sus propiedades y homogeneidad de características idénticas a los estucos a tratar. Las muestras consistían en tres fragmentos que se habían desprendido previamente por el mismo deterioro, las cuales, después de contar con los permisos requeridos por ley, fueron sometidos al análisis.

El primer fragmento procedía del relleno en la parte superior del túnel del lado oeste del Templo, éste formaba parte del relleno de la estructura superior; el segundo fragmento fue encontrado en el suelo del túnel en el lado este, desconociéndose su ubicación original; mientras el tercer fragmento formaba parte del relleno del muro en el lado este. Estos fragmentos contaban con las mismas características físicas y químicas de los estucos en tratamiento en los mascarones, es por ello que fueron tomados como muestras.

Los estudios realizados consistieron en primera instancia, en el análisis de dureza según la escala de Mohs.

La escala de Mohs es una relación de diez minerales ordenados por su dureza, de menor a mayor. Se utiliza como referencia de la dureza de una sustancia. Fue propuesta por el geólogo alemán Friedrich Mohs en 1825 y se basa en el principio de que una sustancia cualquiera puede rayar a otras más blandas, sin que suceda lo contrario.

Mohs eligió diez minerales, a los que asignó un determinado número equiparable a su grado de dureza, estableciendo así una escala creciente. Empezó por el talco, que recibió el número 1, y terminó con el diamante, al que asignó el número 10. Cada mineral raya a los que tienen asignado un número inferior a él, y lo rayan aquellos que tienen un número superior al suyo. (<https://es.wikipedia.org>)

El segundo estudio aplicado fue la Difracción de Rayos X, el cual permitió la identificación de fases cristalinas presentes en las muestras, me-



diante un barrido a distintos ángulos con lo cual se pueden identificar y comparar los materiales con otros preexistentes en el programa.

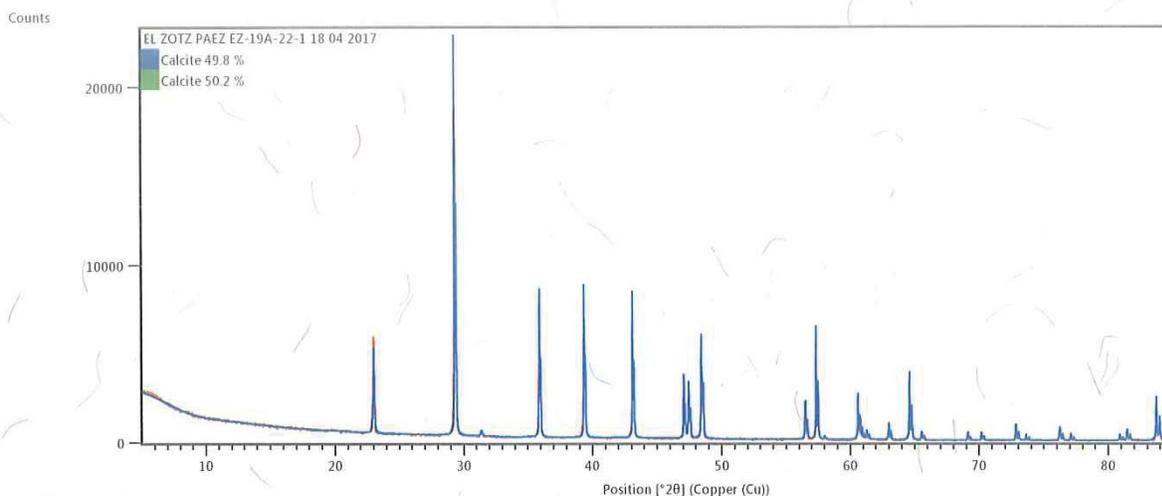
El tercero fue un análisis químico, mediante Fluorescencia de Rayos X, en el cual se analiza la composición química de cada muestra y se cuantifican los distintos elementos que puedan contener en porcentaje acorde a la masa.

MUESTRA 1 DIFRACCION DE RAYOS X

	CEMENTOS PROGRESO S. A. CENTRO TECNOLÓGICO 15 Ave. 18-01, zona 6 La Pedrera Tel: 22864178 Fax: 22864181 cetec@cemprom.com		OT	29881
			FECHA	2017-05-10
			PÁGINA	1 DE 3
			ÁREA DE LAB.	QC
Cliente	CENTRO DE CI+D/CETEC	Procedencia	TEMPLO DEL SOL NOCTURNO, SITIO ARQUEOLOGICO EL ZOTZ, PETEN	
Dirección	15 AV. 18-01 ZONA 6 FINCA LA PEDRERA	Muestra	PAEZ EZ-19A-22-1	
Contacto	LUIS VELASQUEZ	Analista(s)	JUAN CHAJON	
Teléfono	22864100	Fecha de Ensayo	10/05/2017	

INFORME DE ENSAYO LABORATORIO QUÍMICO

DIFRACCIÓN DE RAYOS X



Fase Mineral	Fórmula	Concentración en % p/p
Calcita	CaCO ₃	100.00%



La cuantificación de las fases minerales se realizó mediante la técnica analítica Difracción de rayos X con afinamiento Rietveld en un equipo Empréan de PANalytical, la identificación de las fases cristalinas presentes en las muestras se realizó mediante un barrido del goniómetro del equipo comprendido entre los ángulos de 5° ≤ 2θ ≤ 90°, con una duración de 4 minutos por barrido.

Observaciones: Las fases minerales cuantificadas mediante la técnica analítica Difracción de Rayos X son las que se encuentran disponibles en ICSD (Inorganic Crystal Structure Database).

ANALISTA:

AUTORIZADO POR:

Jefe de laboratorio / Coordinador

Los resultados de ensayo se refieren únicamente a las muestras presentadas. No debe reproducirse éste informe, salvo que se haga íntegramente y con la aprobación del CETEC.



CEMENTOS PROGRESO S. A.
CENTRO TECNOLÓGICO
 15 Ave. 18-01, zona 6 La Pedrera

Tel: 22864178 Fax: 22864181 cetec@cempro.com

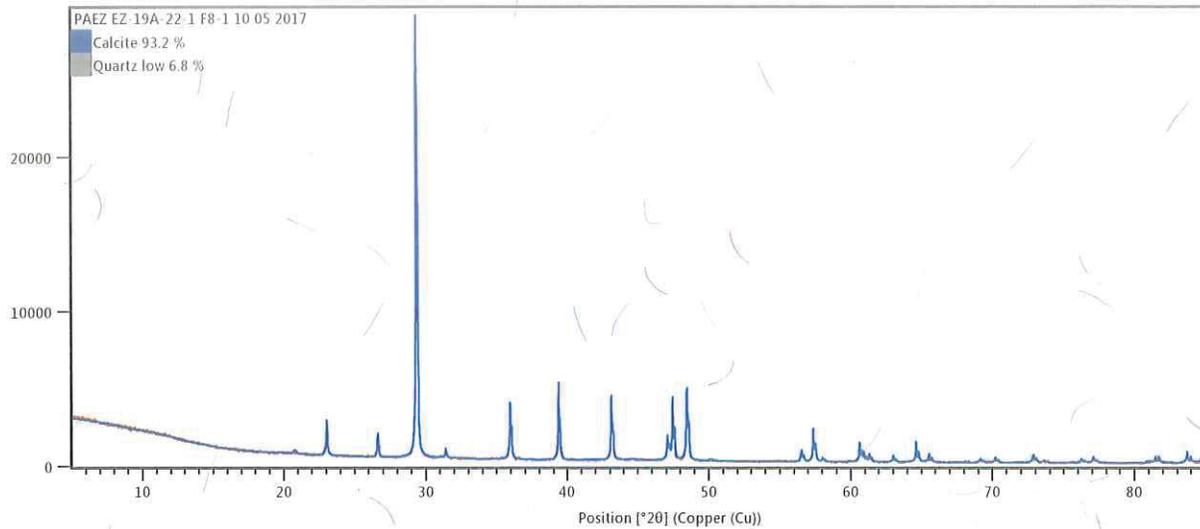
OT	29817
FECHA	2017-05-10
PÁGINA	2 DE 3
ÁREA DE LAB.	QC

Cliente	CENTRO DE CI+D/CETEC	Procedencia	TEMPLO DEL SOL NOCTURNO, SITIO ARQUEOLOGICO EL ZOTZ, PETEN
Dirección	15 AV. 18-01 ZONA 6 FINCA LA PEDRERA	Muestra	PAEZ EZ-19A-22-1 (F8-1)
Contacto	LUIS VELASQUEZ	Analista(s)	JUAN CHAJON
Teléfono	22864100	Fecha de Ensayo	10/05/2017

INFORME DE ENSAYO LABORATORIO QUÍMICO

DIFRACCIÓN DE RAYOS X

Counts



Fase Mineral	Fórmula	Concentración en % p/p
Calcita	CaCO ₃	93.20%
Cuarzo	SiO ₂	6.80%



La cuantificación de las fases minerales se realizó mediante la técnica analítica Difracción de rayos X con afinamiento Rietveld en un equipo Empréan de PANalytical, la identificación de las fases cristalinas presentes en las muestras se realizó mediante un barrido del goniómetro del equipo comprendido entre los ángulos de $5^\circ \leq 2\theta \leq 90^\circ$, con una duración de 4 minutos por barrido.

Observaciones: Las fases minerales cuantificadas mediante la técnica analítica Difracción de Rayos X son las que se encuentran disponibles en ICSD (Inorganic Crystal Structure Database).

ANALISTA:

AUTORIZADO POR:

Jefe de laboratorio / Coordinador

Los resultados de ensayo se refieren únicamente a las muestras presentadas. No debe reproducirse éste informe, salvo que se haga íntegramente y con la aprobación del CETEC.



CEMENTOS PROGRESO S. A.
CENTRO TECNOLÓGICO
15 Ave. 18-01, zona 6 La Pedrera

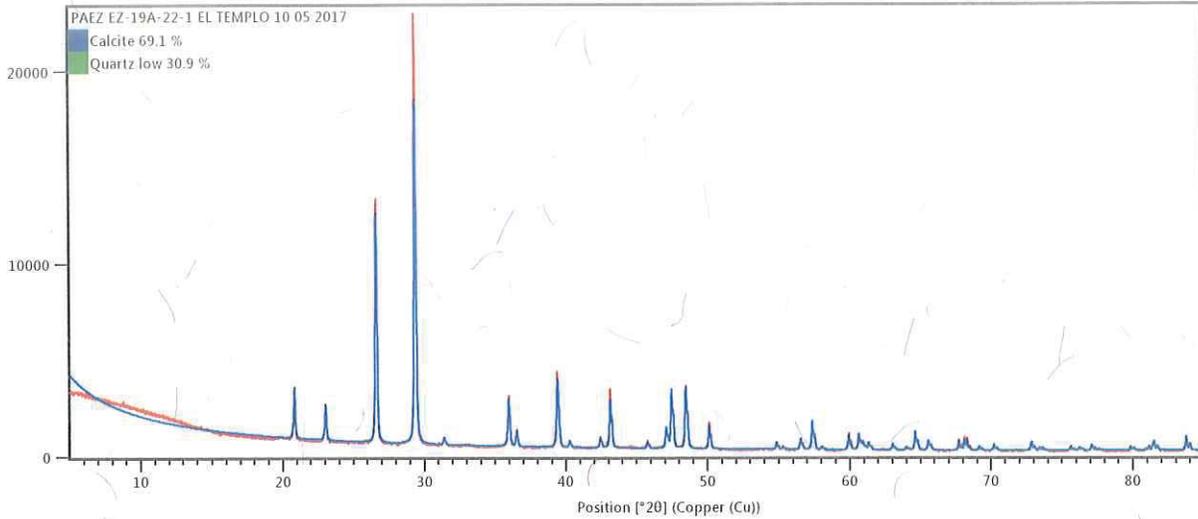
Tel: 22864178 Fax: 22864181 cetec@cempro.com

OT	29817
FECHA	2017-05-10
PÁGINA	3 DE 3
ÁREA DE LAB.	QC

Cliente	CENTRO DE CI+D/CETEC	Procedencia	TEMPLO DEL SOL NOCTURNO, SITIO ARQUEOLOGICO EL ZOTZ, PETEN
Dirección	15 AV. 18-01 ZONA 6 FINCA LA PEDRERA	Muestra	EL TEMPLO
Contacto	LUIS VELASQUEZ	Analista(s)	JUAN CHAJON
Teléfono	22864100	Fecha de Ensayo	10/05/2017

INFORME DE ENSAYO LABORATORIO QUÍMICO DIFRACCIÓN DE RAYOS X

Counts



Fase Mineral	Fórmula	Concentración en % p/p
Calcita	CaCO ₃	69.10%
Cuarzo	SiO ₂	30.90%



La cuantificación de las fases minerales se realizó mediante la técnica analítica Difracción de rayos X con afinamiento Rietveld en un equipo Empréan de PANalytical, la identificación de las fases cristalinas presentes en las muestras se realizó mediante un barrido del goniómetro del equipo comprendido entre los ángulos de $5^\circ \leq 2\theta \leq 90^\circ$, con una duración de 4 minutos por barrido.

Observaciones: Las fases minerales cuantificadas mediante la técnica analítica Difracción de Rayos X son las que se encuentran disponibles en ICSD (Inorganic Crystal Structure Database).

ANALISTA:

AUTORIZADO POR:

Jefe de laboratorio / Coordinador

Los resultados de ensayo se refieren únicamente a las muestras presentadas. No debe reproducirse éste informe, salvo que se haga íntegramente y con la aprobación del CETEC.



CEMENTOS PROGRESO S. A.

CENTRO TECNOLÓGICO

15 Ave. 18-01, zona 6 La Pedrera

Tel: 22864-178 Fax: 22864-181 laboratorioCETEC@cempro.com

OT 28010

FECHA 2016-05-02

PÁGINA 1 DE 1

ÁREA DE LAB. QC

Ciudad	CENTRO DE I + D / CETEC	Procedencia	EZ F8-1
Dirección / Teléfono	15 AV. 18-01 ZONA 6 FINCA LA PEDRERA / 2286-4100	Muestra	VARIAS
Contacto	LUIS VELÁSQUEZ	Analista(s)	GUILLERMO TOCAY
Proyecto	PROYECTO ARQUEOLÓGICO EL ZOTZ	Fecha de Ensayo	2016-05-03

INFORME DE ENSAYO

ANÁLISIS QUÍMICO

MEDIANTE FLUORESCENCIA DE RAYOS X

*** COMPOSICIÓN QUÍMICA (%)**

Muestra	Al2O3	CaO	Cr2O3	Fe2O3	K2O	MgO	MnO	Na2O	P2O5	SO3	SiO2	TiO2	LOI (950 °C)	Total
1 MUESTRA #1	0.21	54.59	0.03	0.05	0.01	0.46	0.00	0.04	0.00	0.06	0.74	0.00	44.85	101.04
2 MUESTRA #2	0.78	50.48	0.03	0.24	0.03	0.41	0.00	0.04	0.00	0.19	3.25	0.02	43.55	99.02
3 MUESTRA #3	1.16	50.21	0.04	0.33	0.06	0.54	0.00	0.04	0.00	0.04	3.98	0.03	43.60	100.03

* Expresada como porcentaje en masa (w/w).


Analista


Jefe de Laboratorio/Coordinador

OBSERVACIONES

Los resultados de ensayo se refieren únicamente a las muestras presentadas por el cliente. No debe reproducirse este informe, a menos que se haga íntegramente.

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

Con el resultado obtenido fue posible un mejor conocimiento del material a tratar, la cantidad y calidad de la cal empleada en la época prehispánica, así como el grado de pureza de los materiales.

El resultado arrojado para el análisis de dureza de los frisos de estuco, según la escala de Mohs es un grado 7, es decir, el mismo grado de dureza que el cuarzo, este resultado también está confirmado por el contenido de cuarzo expresado en la difracción de rayos X.

DUREZA	MINERAL	COMENTARIO
1	Talco	Se puede rayar fácilmente con la uña
2	Yeso	Se puede rayar fácilmente con la uña con más dificultad
3	Calcita	Se puede rayar con una moneda de cobre
4	Fluorita	Se puede rayar con un cuchillo
5	Apatito	Se puede rayar difícilmente con un cuchillo
6	Ortoclasa	Se puede rayar con una lija de acero
7	Cuarzo	Raya el vidrio
8	Topacio	Raya a todos los anteriores. Esmeralda
9	Corindón	Zafiros y rubíes son formas de corindón
10	Diamante	Es el mineral natural más duro

Tabla de Mohs

Fuente: <http://mineralopedia.es.tl/Escala-de-Mohs.htm>

En ese sentido es posible entender el alto conocimiento tecnológico de los materiales trabajados por los antiguos Mayas, ya que en su trabajo con cal, lograron una homogeneidad de la mezcla, con carga de arenas y quizá la utilización de algún adhesivo natural que permitió tan alta calidad en sus esculturas. Es importante resaltar que la capa que posee tal dureza es la más superficial, la cual cuenta con un grosor de unos 5mm aproximadamente, el resto de material interior



es más blando lo que sugiere que las cargas eran distintas y quizá menos reducidas, así como que trabajaban las esculturas modeladas a través de capas superpuestas.

Otro resultado importante fue la identificación de un alto grado de pureza de los materiales constitutivos. La Muestra No. 1 presentó un 100% de calcita, en la Muestra No. 2 se identificó un 98.5% de calcita, con un 1.5% de cuarzo, y la Muestra No. 3 mostró un contenido de 98.80% de calcita y el 1.20% restante de cuarzo. Este resultado explica por qué se logró tal grado de dureza, el cual fue determinado por la perfección de la mezcla, lo que a su vez refleja el avance tecnológico y alta destreza alcanzados en la fabricación de morteros por los arquitectos y artistas en el Clásico Temprano en El Zotz.

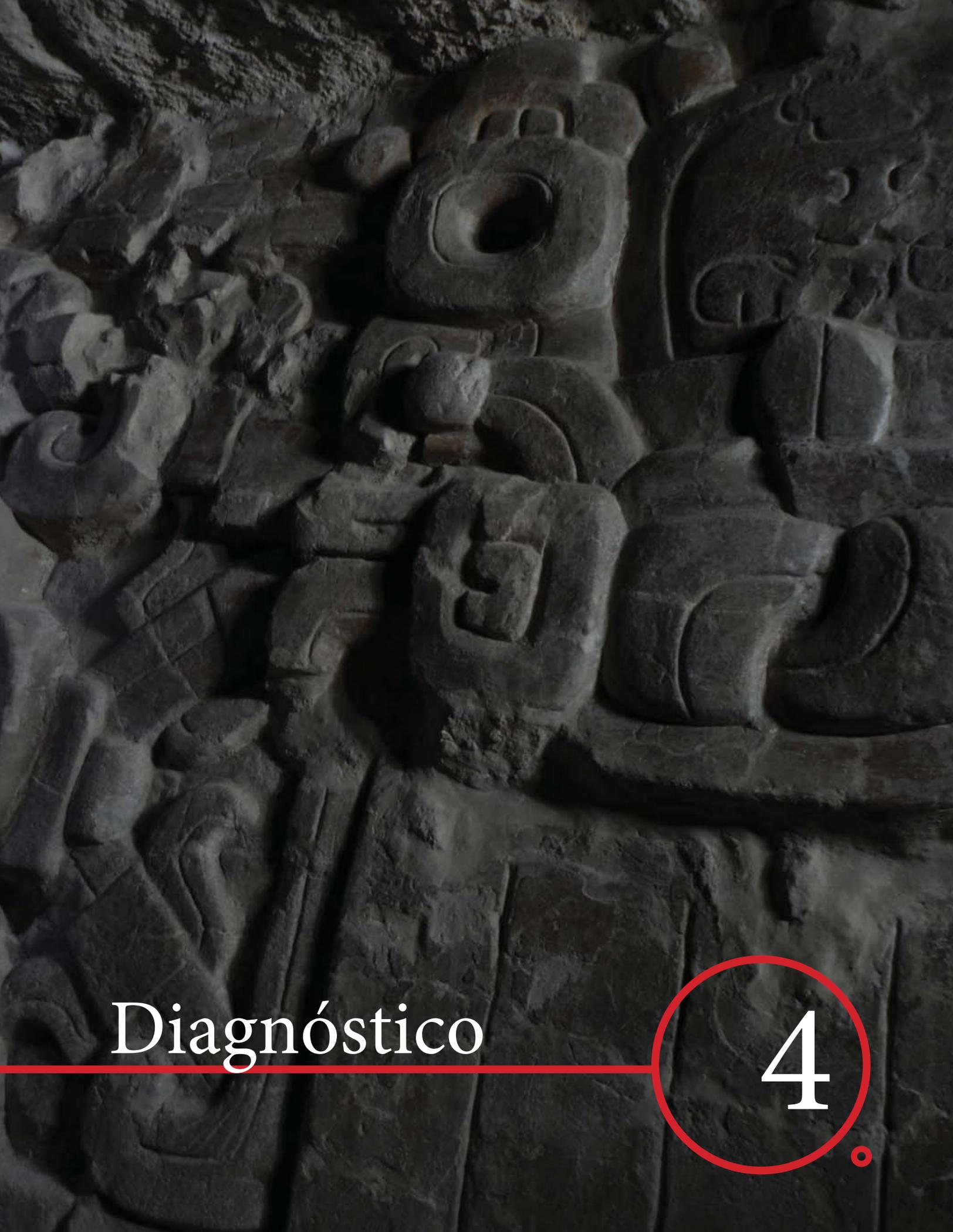
Ya que las muestras provienen de un Templo Maya utilizado por la realeza del lugar, la elección de los materiales también refleja que empleaban la mejor calidad: la cal con la que elaboraron los estucos contiene un grado de pureza supra puro, lo cual refleja que los constructores utilizaron, para la edificación de este templo, no sólo los mejores materiales, sino que además eran trabajados por los mejores escultores y artistas de la región, muestra de la grandeza e importancia del sitio y la realeza que lo dirigía en aquel entonces.

Los análisis químicos también permitieron identificar los minerales que conformaban la cal: entre ellos el óxido de aluminio (Al_2O_3), óxido de calcio (CaO), óxido de cromo (Cr_2O_3) y el óxido de hierro III (Fe_2O_3). Mientras que como parte de los pigmentos se identificó óxido de potasio (K_2O), óxido de magnesio (MgO), óxido de sodio (Na_2O), óxido de azufre (SO_3), óxido de silicio (SiO_2), y óxido de titanio (TiO_2).

Las pérdidas por encendido de residuos sólidos de combustión LOI, sugieren que existió una cantidad de material orgánico que se evaporó por efecto del calentamiento a $950^\circ C$.

El óxido de hierro III corresponde al pigmento rojizo con que fueron coloreados los estucos en la superficie cuando el edificio estaba en uso. Una de las cualidades de este pigmento es que no es soluble en agua, lo cual le permitía soportar los efectos de la intemperie, razón por la cual aún existen rastros de color en los estucos.



The background of the page is a dark, monochromatic photograph of ancient stone carvings. The carvings are intricate, featuring various geometric and organic shapes, including what appears to be a large circular motif with a central hole. A thin, bright red horizontal line runs across the lower portion of the image, intersecting the text and the page number.

Diagnóstico

4



Friso del templo del sol nocturno. Fuente: Temple of the Night Sun, A Royal Tomb at El Diablo, Guatemala (2015) San Francisco

DIAGNÓSTICO

Para elaborar un diagnóstico es necesario evaluar todos los problemas de deterioro que afectan a los materiales a trabajar, con el fin de identificar las causas que lo están produciendo, ya sean de carácter intrínseco o extrínseco. A partir de ello puede elaborarse una propuesta de intervención que ataque los problemas desde su origen.

El diagnóstico efectuado en los mascarones del Templo del Sol Nocturno atendió tanto los daños del material constitutivo como del entorno, así como el tiempo y otros factores externos que resultan perjudiciales.

Gracias a la gran calidad de los materiales constitutivos, la preservación de los estucos ha sido posible durante más de un milenio y medio, permitiendo que estos majestuosos ejemplares de la Cultura Maya aun se conserven y puedan ser conocidos por las generaciones actuales y futuras. Otro aspecto que ha contribuido a su conservación es su ubicación, ya que al estar enterrados, les permitió estar ajenos a la intemperie, así, los factores de deterioro como la exposición a la luz directa del sol y los rayos UV, la lluvia, el viento, y otro tipo de daños relacionados con los factores ambientales no les afecta-





CA 94117

ran, luego de haber sido cancelados al ser recubiertos por una etapa de construcción del edificio directamente encima de éstos. Aunque es importante recordar que durante su etapa de uso sí estuvieron expuestos a los agentes atmosféricos, recibiendo el daño respectivo.

Uno de los primeros agentes de deterioro que afectó la conservación de los mascarones es de carácter constructivo. Es decir, que por su ubicación en la parte superior del edificio (ver imagen del friso del templo del sol nocturno), el friso fue afectado por cuanto las paredes soportaban el enorme peso de la crestería,

por lo que cedieron y provocaron separación entre los diferentes estratos que conformaban las esculturas, desde la base.

Otro hecho relevante es la mutilación a la que fueron sujetos los mascarones, ya que los mayas al tener una ideología animista, creían que los objetos también debían ser matados antes de renacer en una nueva forma, en un nuevo edificio. Para ello destruían parcialmente los objetos, y en el caso de los mascarones se observa una pérdida de gran cantidad de elementos (Houston et al 2015), quedando expuestos el soporte y los estratos en muchas secciones, debilitando consecuentemente la parte interna y estructural de los mascarones, lo cual condujo a otras reacciones como fragmentación, grietas, fisuras y pulvurulencia.

Las raíces, como agentes de deterioro, son el mayor problema que les afecta en la actualidad, ya que estas crecen desde la superficie internándose en la parte posterior, donde se separan las esculturas de estuco de la estructura de piedra caliza, y se dispersan provocando más fisuras, grietas, separación de estratos, pérdida de color, fragmentación, exposición de soporte y oquedades.

Una vez determinados los materiales constitutivos y habiendo identificado los factores de deterioro, se procedió a determinar el tratamiento de acuerdo a las necesidades y zonas prioritarias de los estucos.

En el siguiente cuadro están contempladas las patologías identificadas en el estuco de los mascarones, a través del cual fue posible establecer una propuesta de tratamiento para realizar la intervención. Esta fue elaborada específicamente para las características del estuco in situ de los mascarones, sin embargo puede ser aplicable o adaptada a bienes que se encuentren lejos de su contexto original.



Datos Del Bien Cultural

No. Registro	n/a
Pieza <i>in situ</i>	Si
Época	Maya
Periodo	Clásico temprano
Procedencia	El Zotz
Objeto	Mascarón
material	Estuco
Técnica	Modelado

Antecedentes

Intervenciones anteriores	Si
Estado en tratamiento	si
Presencia de fisuras	Si
Perdida de elementos	si
Reenterrada	no

Estado de Conservación

Bueno	
Regular	X
Malo	
Muy Frágil	

Ficha No. 1



Materiales de intervención

Cal	X
Arena	X
Agua de cal	X
Agua de chaka	X

DETERIOROS GENERALES

#	Deterioro	X	Propuesta de Intervención	X
1	Abrasión	X	Limpieza en Seco	X
2	Bordes desgastados	X	Limpieza en húmedo	X
3	Pérdida de elementos	X	Limpieza Química	X
5	Pérdida de policromía	X	Eliminación de Sales	X
6	Pérdida de estuco	X	Eliminación de Raíces	X
7	Sales solubles	X	Consolidación	X
8	Sales insolubles	X	Consolidación de fisuras	X
9	Ataque biológico	X	Consolidación de grietas	X
	Pérdida de aditamento	X	Consolidación de Bordes	X
10	Marcas	X	consolidación de fragmentos	X
11	Erosión	X	Unión de fragmentos	X
12	Fisuras	X	Resane de fisuras	X
13	oquedades	X	Resanes estructurales	X
14	Faltantes	x	Integración cromática	
15	Distorsión		Inyección de cal	X
16	Alteraciones	X	Aspersión de agua de cal	X
17	Manchas	X		
18				

Tabla de diagnóstico y tratamiento. Fuente: Elaboración propia.



PROCESOS

Toda intervención en los bienes culturales debe tener un fundamento legal que sustente las intervenciones, y según Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de Guatemala Decreto 26-97 y sus reformas según Decreto Número 81-98 del Congreso de la República de Guatemala, en su Artículo 16 dice:

Desarrollo de proyectos. Cuando un ente público o una persona natural o jurídica, nacional o extranjera, con capacidad científica y técnica fehacientemente comprobada, pretenda desarrollar proyectos de cualquier índole en inmuebles, centros o conjuntos históricos, urbanos o rurales y en zonas o sitios arqueológicos, paleontológicos o históricos, comprendidos en esta ley, deberá en forma previa a su ejecución, someter tales proyectos a la aprobación de la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, que dispondrá el cumplimiento de las condiciones técnicas requeridas para la mejor protección y conservación de aquellos, bajo su vigilancia y supervisión.

De esta manera, habiendo recibido la aprobación de la propuesta de intervención por parte de la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, se procedió a realizar la intervención durante la XI temporada de campo del Proyecto Arqueológico El Zotz, en un período de aproximadamente 2 meses.

Como instrumento inicial y para llevar un completo registro de los pasos implementados así como de patologías que le afectan, se elaboró una ficha clínica, en la cual se anotaron todos los procesos de intervención.



Para la consolidación de superficies se utilizaron materiales lo más parecidos posible con el material a intervenir, en el tema de compatibilidad, siguiendo además el principio de reversibilidad y dejando demarcadas las áreas intervenidas con el fin de que no se confundan con las originales.

Cada pieza fue trabajada de acuerdo a sus necesidades primordiales, siguiendo una serie de pasos que fueron atendidos en diferente orden, estos son:

Registro preliminar

Registro fotográfico, ficha clínica y análisis de daños



Limpieza

Limpieza mecánica en seco



Consolidación

Aspersión con agua y alcohol isopropílico



Consolidación

Aspersión con agua de cal



Consolidación

Consolidación de fisuras, grietas y bordes



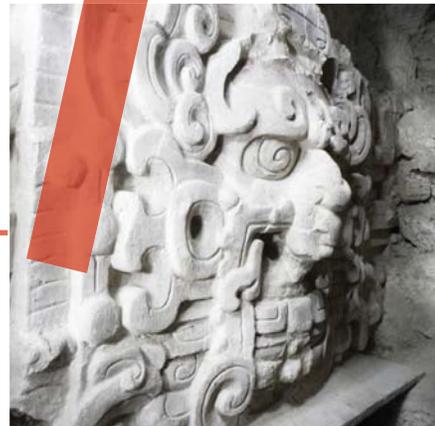
Consolidación

Resane de fisuras con pasta elaborada con cal y arena



Registro final

Registro fotográfico, informe



PREPARACIÓN DE MATERIALES

La preparación de materiales requiere de planificación y anticipación, principalmente debido a que el material más básico y omnipresente en las áreas a intervenir es la cal.

La cal empleada en este tipo de intervenciones es aquella que procede de las canteras, y es procesada como cal viva, ya que contiene menos impurezas. Debe prepararse con un mínimo de anticipación de un mes, para que logre podrirse y soltar todas sus propiedades necesarias en los procedimientos. Para ello debe ser depositada en un contenedor, en este caso se usó uno de poliuretano, al cual se le agregó agua desmineralizada, que es la más recomendable. Sin embargo, si se encuentra en lugares en donde es difícil la obtención de esta, el agua purificada también es una opción que funciona bien.

Al agregar el agua a la cal debe tenerse cuidado de que el volumen del agua sea el doble del volumen de cal, es decir, en proporciones 1:2. Para que el proceso funcione de manera óptima, es necesario removerla para disolver cualquier tipo de grumos, y luego dejarla en reposo, cuidando de removerla periódicamente.

El agua o lechada de cal que esta produce es la que se emplea para cada uno de los procedimientos, mientras que la pasta de resane se obtiene de la parte más espesa de la cal, que luego de ser cernida adquiere una consistencia cremosa.

Para la extracción de la resinas que se le añadió a la mezcla, se remojó en agua la corteza del árbol de chakah, habiéndola obtenido previamente del árbol sin necesidad de cortarlo. Esta fue colocada dentro de unas bolsas de manta lavada sin uso de detergentes y a su vez introduciéndolas dentro de un recipiente lleno de agua. Durante el proceso, la corteza exuda una goma que es soluble en agua y que mejora



significativamente las cualidades mecánicas de adhesión y plasticidad a los morteros de cal que se preparan, mejorando también las propiedades de fraguado.

De las resinas naturales recomendadas para uso en mezcla de cal existen varias opciones, entre las cuales podemos mencionar dos de las principales: el Ramón (*Brosimum Alicastrum*) y el Chakah (*Bursera Simaruba*), ambas especies son abundantes en el área de Petén, y de fácil reconocimiento. Otro hecho que es importante enfatizar que el uso de este tipo de resinas es que incluso pudieron haber sido utilizadas por los antiguos mayas para mejorar el fraguado de la cal en sus mezclas.

Como se mencionó con anterioridad, la especie utilizada en este proceso en particular fue el Chaká o Chakah (*Bursera Simaruba*), por sus cualidades y accesibilidad. El agua producida del remojo de la corteza de Chaká fue mezclada con la cal, y es sorprendente cómo física y visualmente la hizo más compatible con el estuco original de los mascarones, contribuyendo significativamente a mejorar la adaptación a las condiciones climáticas extremas a las que naturalmente están sujetos los mascarones. Asimismo, esta resina es un fungicida natural, lo cual contribuye a prevenir la aparición de hongos que proliferan debido a la excesiva humedad dentro de los túneles por debajo de la superficie.





Registro fotográfico y análisis de daños

El registro fotográfico es el primer paso a realizar antes de la intervención, con el fin de tener un completo registro de todas las áreas a tratar, dejar ejemplos de la condición original de los objetos a intervenir, así como parte del análisis de los daños antes de la intervención. Este registro se lleva antes, durante y al finalizar la intervención.

Con el registro gráfico preliminar es posible hacer un análisis de los daños y las causas que lo propiciaron; hacer un estudio completo de los materiales constitutivos, registrar también el contexto, y soportar datos como el ambiente en que permanecen, a fin de mejorar la comprensión de la totalidad del objeto y





proponer la intervención más adecuada, identificando los materiales propicios utilizaran para su intervención siguiendo el criterio de la compatibilidad.

El registro fotográfico previo acompaña el registro de patologías con el fin de detallar gráficamente el entorno, las condiciones climáticas, las fuentes de deterioro si es posible, así como peligros potenciales a los que estén expuestos.

Es importante subrayar que el registro fotográfico es un paso que debe realizarse a lo largo de todo el proceso, tanto a nivel general como de los detalles de la intervención, teniendo cuidado de registrar todas las secciones y cubrir todas las áreas.

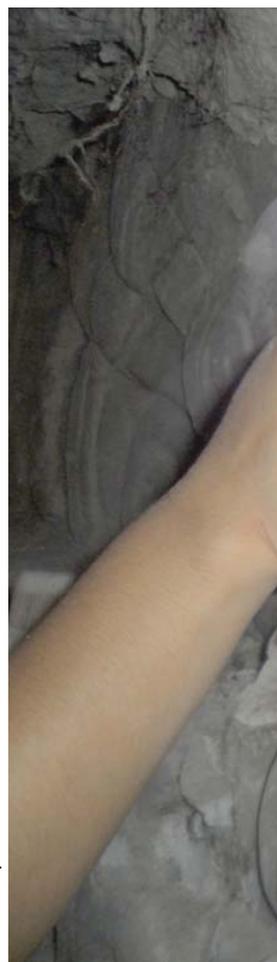


Limpieza mecánica en seco

La limpieza mecánica consiste en retirar las partículas de polvo alojadas en la superficie del estuco. Por el tipo de material, se realizó la limpieza únicamente en seco, sin la utilización de químicos, para evitar hacer más frágil el estuco ya que se puede ver afectado por la acción del agua. Al limpiar las zonas a tratar fue posible mejorar la visión de las áreas que requerían tratamientos más urgentes y los daños que afectaban la estructura de los mascarones.

En la limpieza se emplearon instrumentos como brochas de cerdas finas, semi duras y duras, teniendo sumo cuidado en no atacar la superficie del estuco, sino solamente el polvo y la suciedad. Se trabajó con movimientos circulares y verificando que no se dañara la superficie para evitar la pérdida de elementos decorativos y/o pigmentos con los que fue pintado. En los casos en los que el estuco presentaba decoración cromática, fue necesario verificar constantemente los extremos de las brochas para estar seguro que la base de color no estaba siendo retirada y dañada.

En algunos casos incluso fue posible encontrar presencia de raíces, y para eliminarlas se utilizaron tijeras de pico de loro, cortándolas con sumo cuidado de modo de no tener contacto alguno con la superficie del estuco para evitar mayores daños. Es importante subrayar que por ninguna razón se deben cortar las raíces hallándolas, porque esto puede ser más perjudicial y causar desprendimientos o pérdidas de material.







Aspersión con agua y alcohol isopropílico

La aspersión consiste rociar con gotas muy finas, impregnando toda la superficie del objeto a intervenir, es decir que la superficie se rocía con aspersores como un paso previo a la aspersión con agua de cal. La proporción del compuesto es al 1:1 peso a peso (p/p). utilizando químicos de grado supra puro, evitando que contengan impurezas. En este caso se usó alcohol isopropílico al 99% y el agua destilada o desmineralizada. Este compuesto ayuda a romper la tensión superficial del estuco, con lo cual se propicia una más profunda e intensa penetración del agua de cal en los poros de la pared.



Aspersión con agua de cal

Mediante el remojo de la cal viva, el agua resultante de este proceso, luego del tiempo necesario de reposo se recarga con iones de hidróxido de Calcio, la cual al penetrar los iones de calcio (Ca^{+}) y los hidroxilos (OH^{-}), dan lugar al efecto de carbonatación, con el cual las partículas internas sueltas por pérdida de conglomerante, recuperan el calcio y mejoran paulatinamente la estructura interna del estuco.

El agua de cal debe extraerse directamente del remojo de la cal viva en agua desmineralizada, cuidando que esta sea completamente cristalina una vez la cal se encuentre en reposo total. Al momento de extraerla solamente el agua del área superior es la indicada para su uso.

El proceso se efectúa utilizando bombas de aspersión llenas con agua de cal, con la cual se impregna la superficie del estuco. Esta aplicación debe realizarse sin saturar la superficie. En los casos en los que hay exceso de agua debe limpiarse inmediatamente tras cada aplicación, con ello se evita la carbonatación en superficie al mismo tiempo que se evita la reducción de penetración para las aplicaciones posteriores.

La aspersión con agua de cal debe hacerse de manera periódica durante todo el proceso de tratamiento de los estucos, pudiendo realizarse una o dos veces al día aplicando primero el agua con alcohol y luego una aspersión con agua de cal.





Consolidación de fisuras, grietas y bordes

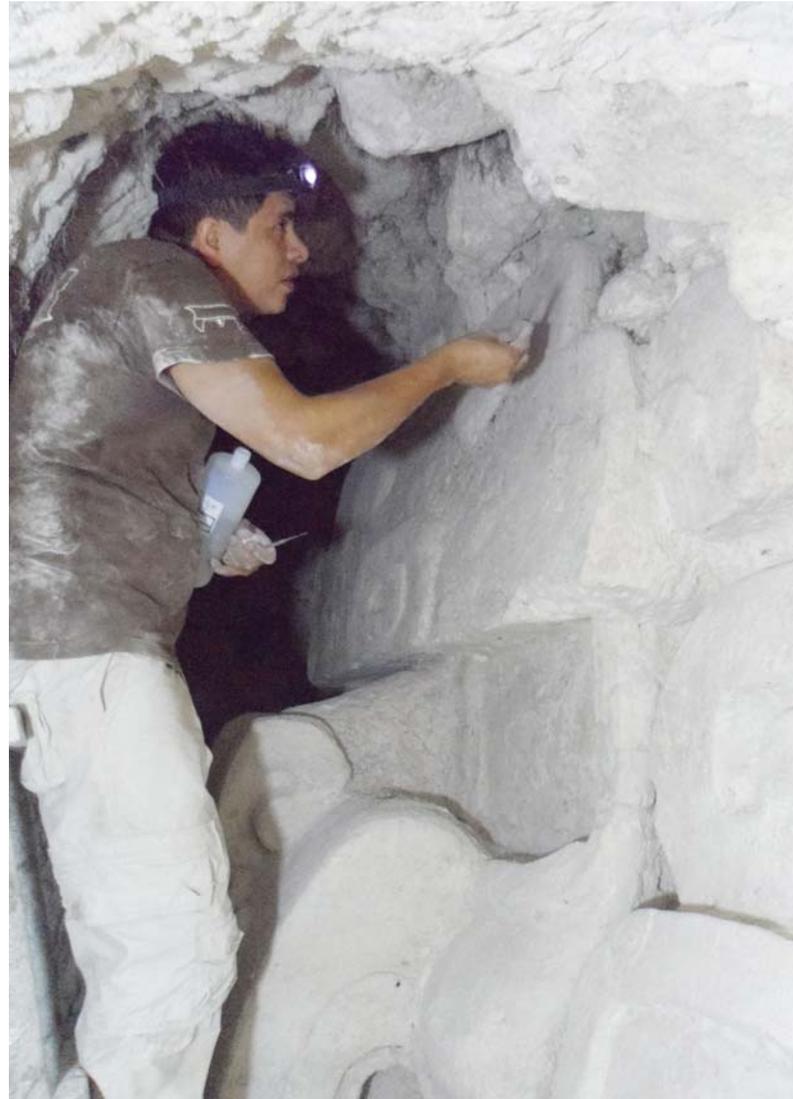
Es importante mencionar que la consolidación inicia desde que se efectúa la aspersión de agua de cal, sin embargo una acción más visible de este paso es la aplicación de resanes en grietas, fisuras y bordes, con lo cual se consigue mantener la estabilidad de los estucos.

Para el resane de fisuras se procede a extraer la cal previamente sumergida en agua, la cual debe pasar por un cernidor para evitar la presencia de grumos, luego se mezcla con arena también cernida en proporciones 1:1 v/v (volumen a volumen).

Otras proporciones que puede emplearse son 2:1 arena y cal, en casos cuando el estuco sea menos compacto y 3:1 arena y cal, cuando sea utilizada para "resanes de sacrificio", en cuyo caso no es necesario cernir la cal y la arena, y pueden ser utilizados en lugares donde el estuco ha perdido mayor adherencia y está más propenso a caer.

A las mezclas se le agrega agua de Chaká, ya sea mezclándola con la cal o añadiéndola a las mezclas. Al añadirla al proceso de pudrición de la cal debe aplicarse también con un mínimo de un mes para que repose y se extraigan sus componentes de manera más eficiente, potencializándose ambos componentes; en cambio, si se añade al momento de preparar los resanes, las proporciones pueden variar desde un 25%







a un 100% según sea la necesidad de la mezcla, teniendo en cuenta que a mayor cantidad de agua de Chaká, más líquida será la mezcla.

La cal actúa de manera exotérmicamente con lo que las áreas a secarse inicialmente son las externas, y el tiempo de fraguado interno es mayor, en caso de que exista contracción del resane es necesario aplicar nuevamente la pasta cuidando de cubrir únicamente el área frágil.

El resane debe aplicarse en lugares en donde hay faltantes, con lo que se consigue mantener unidas las partes. También se aplica en aquellas áreas donde hay presencia de oquedades a nivel interno y para rellenarlas es necesario inyectar la mezcla con jeringas evitando que se siga separando el estuco. Además el tratamiento debe aplicarse en los bordes y estructuras internas expuestas.

Otra forma de emplear los resanes es que sirve como testigo para verificar a corto y mediano plazo si las áreas tratadas continúan activas, ya que si presenta grietas o fracturas podría indicar movimientos, siendo necesario evaluar las posibles causas.

Para que la pasta de resane sea homogénea, es necesario cernir la cal hidratada y las cargas de arena en cernidor de 1 mm de grosor. Al momento de elaborar la mezcla debe de hacerse con batidora de inmersión ya que con ello se logra un mejor resultado y la pasta es más fina, facilitando la inyección o la aplicación.



Registro final

El registro final consiste en que además de reunir la información completa de todos los procedimientos efectuados y detallar cada paso de la intervención incluyendo las fotografías respectivas, hacer un registro fotográfico final después de la intervención.

Esto no sólo es útil para presentar el informe respectivo, sino para dejar registro de los materiales, técnicas y metodologías aplicadas, que a la vez servirán de apoyo técnico científico para futuras intervenciones.

Los registros fotográficos deben captar toda intervención y áreas adyacentes, hay que tomar en cuenta que en todo el proceso es necesario documentarlo a través de fotografías, así como el libro de diario en donde se escriben todos los procedimientos aplicados que también van contenidos en la ficha clínica.



CONCLUSIONES

Todo proyecto que trabaja con vestigios arqueológicos enfrenta problemas con la preservación y conservación de estos elementos, ya sea que se trate de bienes muebles e inmuebles, por lo que es necesario incorporar personal calificado en este ámbito para atender los casos específicos.

El elaborar un manual de intervención de superficies de estuco, puede servir de ayuda no sólo en la conservación de las diferentes formas en las que fue utilizado, pero además permite crear las bases para aplicar tratamientos adecuados y así evitar malas intervenciones por no contar con un material de apoyo.

La planeación de conservación debe de ser un punto importante dentro de los objetivos de todo proyecto, teniendo en cuenta si el elemento encontrado será expuesto y estudiado, o sólo servirá con fines investigativos, incluyendo los tiempos de exposición, si será a corto o largo plazo, y dentro de esa planeación se tiene que tener contemplado el apoyo de un restaurador especializado, ya que muchos deterioros pueden ser detectados en el momento de la investigación y pueden incluso evitarse. Los proyectos deberán contar con un presupuesto para aplicar tales medidas de prevención y así tener un mejor control de las acciones a tener en cuenta, poniendo en valor los objetos que forman parte del Patrimonio.

Es de suma importancia el conocimiento lo más profundo posible de los materiales a tratar, ya que antes de cualquier intervención en el patrimonio, esa familiarización con el bien cultural tendrá como resultado la elección de una propuesta de intervención adecuada que atienda los problemas que afectan el patrimonio, empleando los mejores materiales posibles para la intervención.

Es fundamental el conocimiento de los procesos ante la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, ya que para cualquier intervención se deberá contar con los permisos correspondientes, cumpliendo responsablemente y a cabalidad con lo que la ley exige, y hay menor probabilidad de poner en riesgo el patrimonio.



Es sumamente importante tener en cuenta la compatibilidad de los elementos empleados en los procesos de conservación y restauración con respecto al original, tomando en cuenta la composición, la resistencia de los mismos y los procesos de degradación a los que estarán sujetos al permanecer en las mismas condiciones en que se encuentra el original.

Toda intervención que se aplique debe tener como principal beneficiario el objeto a intervenir, ya que la prioridad siempre debe ser la preservación de este para su permanencia.

Además es importante tener en cuenta durante los procesos de conservación, la capacitación de personal, ya que propicia no sólo la transmisión de los conocimientos y métodos a las personas interesadas en el tema que pueden ser parte de la comunidad que colabora con el proyecto, estudiantes y operativos, con el fin de formarlos en aspectos técnicos y prácticos que contribuyan a la preservación y resguardo del Patrimonio; para ello, en la intervención de los estucos en el caso del Templo del Sol Nocturno, se contó con la valiosa colaboración y asistencia de Héctor Cervantes, vecino de la comunidad Cruce dos Aguadas, cuya entrega e interés puso de manifiesta su capacidad, cualidades y aptitudes que lo hacen apto para este tipo de labor, fortaleciendo una más de sus capacidades.

Por último, es necesario recalcar la importancia de la conservación y el manejo adecuado de los recursos, con el fin de contribuir a la preservación del Patrimonio Cultural aun desde las medidas más básicas.



RECOMENDACIONES

Es necesario darle el seguimiento adecuado a toda acción de intervención de los bienes culturales, sabiendo que los procesos de deterioro no pueden detenerse por completo y continúan como parte natural del ciclo de vida de un objeto. Sin embargo el deterioro puede frenarse y prolongar la permanencia del Patrimonio a través de las acciones de conservación y restauración, sin dejar de lado el mantenimiento como una parte esencial en la preservación y conservación de los mismos.

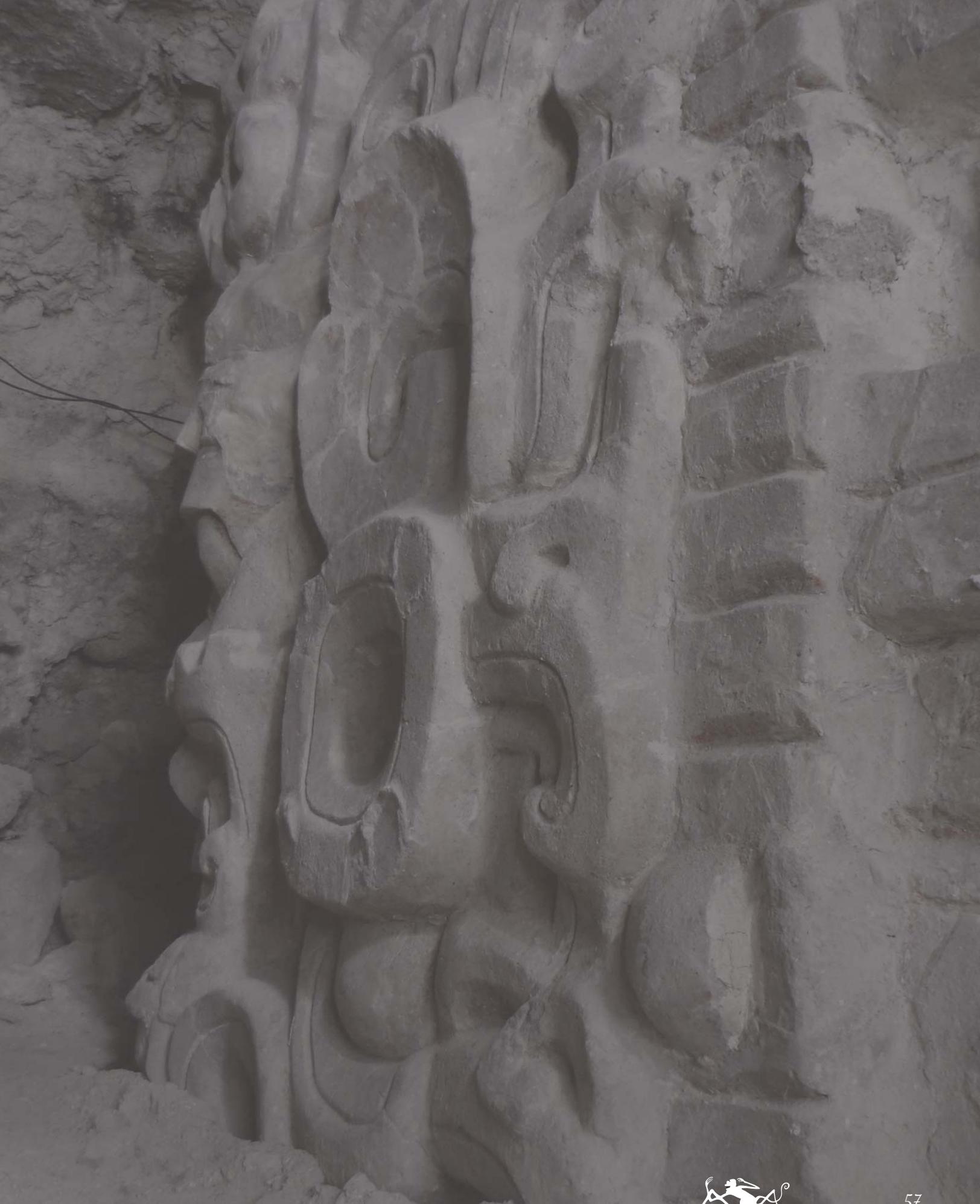
No debe olvidarse que los procesos de deterioro forman parte del ciclo de vida de los bienes, y va en función de los materiales con que fueron construidos o el contexto en el que se encuentran. De este modo, las acciones de conservación y restauración pueden contribuir a mitigar esos mismos deterioros y estabilizarlos para que se preserven de mejor manera y por un tiempo prolongado.

El estuco es un material altamente susceptible a la acción corrosiva de los ácidos ya que es un compuesto alcalino, de modo que cualquier contacto con los mismos puede representar un daño irreparable, y cualquier esfuerzo en su preservación será en vano en presencia de estos. Por ello es necesario evitar el uso de materiales de este tipo, que queden en contacto durante las intervenciones y posterior a ellas.

Darle seguimiento periódico a las medidas de conservación efectuadas es fundamental, llevando un registro periódico con el cual será posible evaluar las condiciones de los objetos, la evolución de las intervenciones realizadas y plantear posibles modificaciones a la estrategia de conservación.

Es trascendental concientizar a las personas acerca del valor y la importancia que tienen los bienes culturales para la historia de los pueblos, y de los individuos mismos, lo cual puede repercutir en un compromiso y la responsabilidad de las personas involucradas con el estudio, disfrute, cuidado y resguardo del patrimonio.





GLOSARIO

Los términos que se mencionan a continuación fueron extraídos del diccionario Wikipedia y DRAE, algunos de ellos son de carácter específico en relación a la restauración y conservación.

Adhesivo

Es una sustancia que puede unir o mantener unidos dos o más cuerpos o superficies entre sí.

Adosar

Poner una cosa junto a otra que le sirve de respaldo o apoyo.

Argamasa

Palabra proveniente del latín massa, es un tipo de mortero empleado como material de construcción en albañilería, compuesto por una mezcla de cal, arena y agua.

Caliza

Es una roca sedimentaria compuesta en su mayoría por carbonato de calcio, generalmente calcita, aunque generalmente hay presencia de magnesita y otros carbonatos.

Carbonatación

Es una reacción química en la que el hidróxido de calcio reacciona con el dióxido de carbono y forma carbonato cálcico.

Cristalización

Es un proceso químico por el cual, a partir de un gas, en



un líquido o una disolución, los iones, átomos y moléculas establecen enlaces hasta formar una red cristalina, la unidad básica de un cristal. La cristalización se emplea con bastante frecuencia en Química para purificar una sustancia sólida.

Cuenco

Recipiente de cerámica, barro, madera, metal, plástico, etc., semiesférico y sin borde, usado para tomar alimentos, para beber, etc.

Exotermia

Reacción química que desprende energía.

Extrínseco

Que es impropio de una cosa o es exterior a ello.

Enlucir

Poner una capa de yeso o estuco a los edificios.

Fraguado

Es el proceso de endurecimiento de un material.

Fresco

Un fresco (palabra procedente del italiano affresco) es una pintura realizada sobre una superficie cubierta con



dos capas de mortero de cal, la primera (arricio) de mayor espesor, con cal apagada, arena de río y agua, y la segunda (intonaco) más fina formada por polvo de mármol, cal apagada y agua, sobre la que se van aplicando los pigmentos cuando todavía esta última capa está húmeda, y por jornadas (giornate, al plural; giornata al singular), de ahí su nombre.

Fungicida

Sustancia que sirve para destruir o detener el crecimiento de hongos y moho.

Inhibir

Detener o disminuir el funcionalismo de un organismo.

Intrínseco

Es un término utilizado frecuentemente en Filosofía para designar lo que corresponde a un objeto por razón de su naturaleza y no por su relación con otro.

Son características internas de las propiedades de un objeto en sí.

Microorganismos

Seres vivos diminutos.



Monocromía

Utilización de un solo color en una obra.

Policromía

Utilización de varios colores en una obra.

Pulverizar

Reducir a polvo o a partículas muy pequeñas una cosa sólida.

Resina

Es una secreción orgánica que producen muchas plantas y es muy valorada por sus propiedades químicas y sus usos asociados como barnices, aditivos alimenticios y adhesivos.

Revoco

Se denomina revoco o revoque al revestimiento exterior de mortero de cal o cemento.

Vestigio

Señal o huella que queda de algo o de alguien que ha pasado o que ha desaparecido.



FUENTES DE CONSULTA

Constitución Política de la República de Guatemala Acuerdo legislativo 18-93. 5/06/2016

Decreto del Congreso de la República de Guatemala número 26-97. Ley para la protección del patrimonio Cultural de la nación y su reformas en el decreto 18-98. 05/06/2016

Colin, M. , Pérez, E. (2013). Informe de los procesos de conservación realizados en los mascarones de estuco de la estructura F8-1 y M7-1. En Garrido, J., Garrison, T., Roman, E.(ed.) Proyecto Arqueológico el Zotz, informe de final Temporada 2013(pp165-224) Guatemala: Instituto de Antropología e Historia de Guatemala.

Pérez, E. (2014) Procesos de conservación de los mascarones de estuco modelado e intervención de vasijas para su conservación. Sitio arqueológico El Zotz, Petén, Guatemala. En Garrido, J., Garrison, T., Roman, E.(ed.) Proyecto Arqueológico el Zotz, informe de final Temporada 9 2014(pp169-177) Guatemala: Instituto de Antropología e Historia de Guatemala.

Pérez, E.(2015) CAPÍTULO 6 Conservación de los mascarones de estuco modelado del sitio arqueológico El Zotz. 10ma temporada de Campo. Año 2015. En Garrido, J., Garrison, T., Roman, E.(ed.) Proyecto Arqueológico el Zotz, informe de final 10ma Temporada 2015. (pp113-121)

VV.AA. Andalucía, Consejería de Cultura (1996) Técnicas de diagnóstico aplicadas a la conservación de los materiales de construcción en los edificios históricos.

Instituto Nacional de Antropología e Historia de México, Instituto Getty de Conservación (1986) Conservación Arqueológica In Situ, memoria de las reuniones 6-13 abril, México.



Stephen Houston, Sarah Newman, Edwin Román, and Thomas Garrison, Temple of the Night Sun, A Royal Tomb at El Diablo, Guatemala (2015) San Francisco, CA 94117

Román Edwin, Living the sacred landscape: The process of abandonment of the Early Classic Maya group of El Diablo at El Zotz, Petén, Guatemala. (2011) The University of Texas at Austin.
e-grafia

https://www.academia.edu/1477516/La_t%C3%A9cnica_pict%C3%B3rica_de_los_mayas_al_servicio_de_la_restauraci%C3%B3n_de_estucos_y_pintura_ con consulta el 8/09/2016

<https://es.wikipedia.org/wiki/Estuco> con consulta el 9/09/2016

<http://www.unicmall.com/es/la-cal/16-el-ciclo-de-la-cal> con acceso el 15/09/2016

https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%93xido_de_calcio con acceso el 07/11/2015

http://ipce.mcu.es/pdfs/1972_Carta_Restaurom_Roma.pdf con acceso el 4/01/2016

http://ipce.mcu.es/pdfs/2000_Carta_Cracovia.pdf con acceso el 14/01/2016

http://ipce.mcu.es/pdfs/1931_Carta_Atenas.pdf con acceso el 14/01/2016

http://ipce.mcu.es/pdfs/1967_Carta_de_QUITO.pdf con acceso el 14/01/2016

<http://www.jstor.org/stable/2694465> con acceso el 23/8/16



AGRADECIMIENTOS

- Al Proyecto Arqueológico El Zotz por la confianza y apoyo para elaborar este manual.
- Al Personal de Cetec de Cempro por su valiosa colaboración en los análisis científicos.
- Al Proyecto Arqueológico Waka-Perú por su colaboración y apoyo para la impresión de este manual.



DEDICADO A
MI AMADA HIJA
MAYA





Edwin Rolando Pérez Robles
Manual De Conservación Preventiva para superficies
de Estuco Modelado Adosado a Arquitectura Maya

CAPITULO V

PROCESO DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO

4.1 EVALUACION DE DIAGNOSTICO

La etapa de evaluación del diagnóstico permitió conocer la institución, sus políticas de trabajo, establecer necesidades problemas y realizar los estudios de viabilidad y factibilidad del proyecto.

¿Es la institución óptima y adecuada para la ejecución del E.P.S.?

Si XXX No

¿Las políticas de trabajo y filosofía de la institución presentan las necesidades para ejecutar el trabajo?

Sí, hay carencias en las cuales el desarrollo del E.P.S. puede ser realizado.

¿Es el resultado del trabajo de E.P.S. de apoyo para la institución y su filosofía?

Sí, el producto final contribuye a la investigación y desarrollo de la información.

Como mayor verificación el interés por el proyecto arqueológico El Zotz, mostro interés y disposición, así como apoyo total al epesista.



4.2 EVALUACION DEL PERFIL

Para la evaluación del perfil del proyecto se tomaron en cuenta los aspectos generales del proyecto, el problema seleccionado sirvió para llevar a cabo el nombre del proyecto, que tipo de proyecto se ejecutaría, se establecieron fuentes de financiamiento, se estableció un parámetro de ejecución de acuerdo al presupuesto y cronograma, dando como resultado físico, el Manual de Conservación preventiva para Superficies de Estuco Modelado adosado a Arquitectura Maya, mismo que puede ser utilizado de manera didáctica.

4.3 EVALUACION DE EJECUCIÓN

Para la evaluación de ejecución del Ejercicio Profesional Supervisado, basado en procesos de ejecución, plan de trabajo y objetivos se procedió a realizar tres tipos de encuesta dirigida a personal de la institución, estudiantes de Arte relacionados con el tema, y una encuesta directa con la directora del proyecto.



Las primeras están basadas en las Metas del proyecto, y va dirigido al equipo de investigadores y colaboradores del Proyecto Arqueológico El Zotz.

Responda según corresponda. **A = Si** **B = No**

	A	B
1. ¿Sabe usted que es la restauración?		
2. ¿Considera usted que es necesario el trabajo de conservación en los Sitios Arqueológicos?		
3. ¿Podría un manual de conservación ser relevante para el estudio y preservación del sitio?		
4. ¿Cree que mejorar el estado físico del patrimonio nacional generaría más turismo?		
5. ¿Considera que las técnicas aplicadas en la conservación en el sitio, fueron las adecuadas?		
6. ¿Cree que los sitios Arqueológicos están bien conservados?		
7. ¿Le gustaría que hubiera más información del trabajo de conservación en los sitios?		
8. ¿piensa usted que es necesario que todos los proyectos Arqueológicos cuenten con un programa de restauración?		
9. ¿Cree que el trabajo de restauración podría traer algún beneficio para el sitio?		
10. ¿considera satisfactorio el trabajo realizado en la temporada de campo en la conservación del estuco modelado?		



4.1 Estadísticas de la encuesta.

Preguntas con trascendencia.

1. ¿Sabe que es patrimonio?



El cien por ciento de los encuestados conoce el significado de patrimonio.

2. ¿Sabe que es restauración?

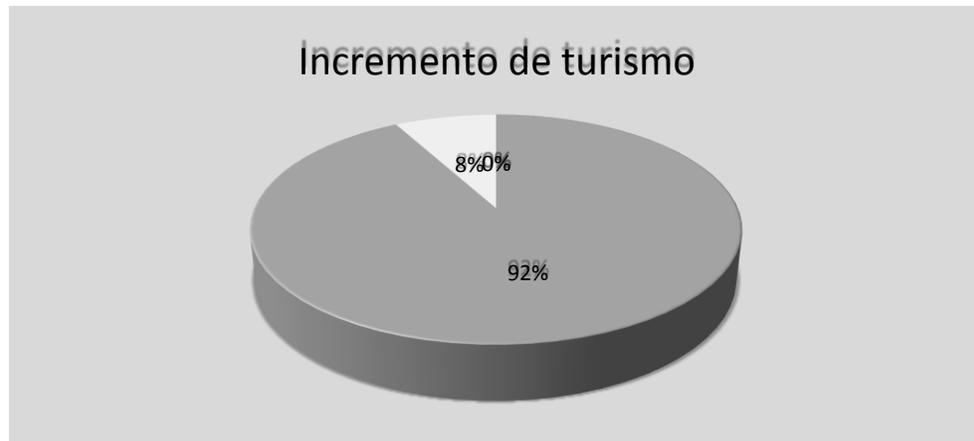


Los encuestados fueron elegidos a selección por conveniencia, todos fueron estudiantes de arte del 10 semestre y un 4 por ciento de ellos no sabe que es restauración.



Todos los encuestados conocen algún sitio Arqueológico y concuerdan que la conservación del patrimonio es necesaria.

3. ¿Piensa que, con programas de restauración en los sitios arqueológicos se mejoraría el turismo?



El incremento de turismo genera mayores divisas, un 92% cree que con programas de restauración el turismo crecería mientras que el 8% restante no está de acuerdo.

El cien por ciento concuerda que la conservación del patrimonio es necesaria y útil para el estudio de la civilización Maya.



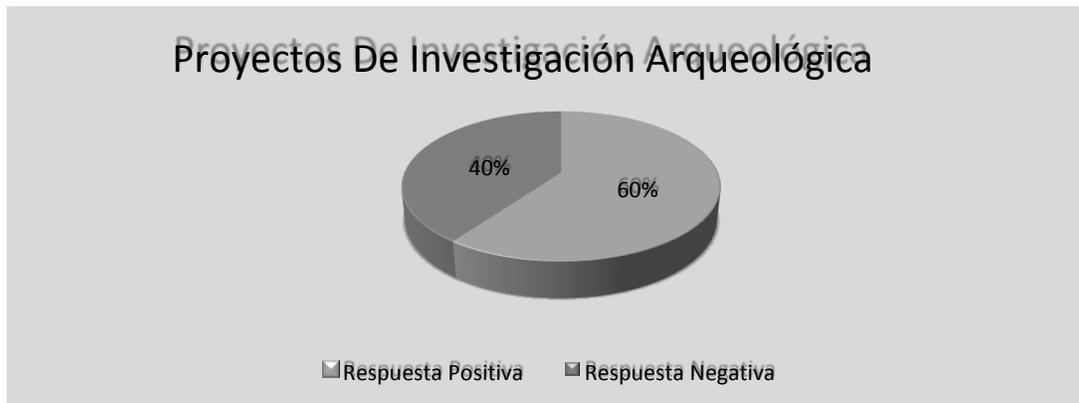
4. ¿Cree que el gobierno invierte en programas de conservación?



El 90% concuerda que no hay inversión en programas de conservación por parte de las autoridades gubernamentales, a pesar de que es una fuente importante de captación de divisas, si se considera que el total de los encuestados conoce un sitio arqueológico, solo un ocho por ciento cree que el gobierno invierte en conservación, mientras que un dos por ciento no esta seguro o cree que es muy poca la inversión. El cien por ciento concuerda que la conservación del patrimonio contribuye en el estudio de la civilización Maya.



5. ¿Los proyectos de investigación Arqueológica promueven la conservación?



En conclusión de esta respuesta un 60% cree que los proyectos de investigación Arqueológica promueven la conservación, el 40% no lo cree así.

La mayoría de proyectos de investigación arqueológica funcionan con fondos de donaciones no gubernamentales.

Hay sitios arqueológicos que funcionan con fondos del estado como Quiriguá, Abaj Takalik, Tikal, Chuwa Nima´ab´âj, entre otros.

6. ¿Conoce el material con que fueron recubiertos los templos?



Un 69 por ciento de los encuestados no conoce el estuco, como material de recubrimiento y un 31% sabe o a escuchado de él.



Conclusiones

- En base al problema seleccionado y como resultado de los estudios realizados el producto final fue la elaboración del Manual de Conservación Preventiva para superficies de Estuco Modelado Adosado a Arquitectura Maya, mismo que servirá como referencia y base de apoyo para la conservación del material calizo.
- El manual también puede servir para uso didáctico en la carrera de Técnico en Restauración de Bienes Muebles, impartida en el departamento de Arte de la Facultad de Humanidades, en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Recomendaciones

- Es de suma importancia darle apoyo a instituciones que se dedican a la investigación de la historia guatemalteca y sobre todo a aquellas cuyos esfuerzos están puestos en la reconstrucción de la cultura e identidad de la antigua civilización.
- Fomentar a través del apoyo de estudiantes de E.P.S. de la Licenciatura en Arte a otras carreras y especialidades como apoyo especializado en distintas ramas contribuye a generar mejores oportunidades para los estudiantes guatemaltecos.
- Facilitar y publicar material de estudio para especialistas y personas interesadas en el tema contribuye a incrementar el acervo cultural y crear identidad en los estudiantes.



GLOSARIO

- **Acervo cultural**
Conjunto de valores morales o culturales de una persona o colectividad.
- **Adosado**
Adherido a un pilar o muro.
- **Antropología**
Ciencia que estudia los aspectos físicos y las manifestaciones sociales y culturales de las comunidades humanas.
- **Arqueología**
Ciencia que estudia, describe e interpreta las civilizaciones antiguas a través de los monumentos, las obras de arte, los utensilios y los documentos que de ellas se han conservado hasta la actualidad.
- **Bien Inmueble**
Monumentos: Bienes inmuebles de calidad arquitectónica, arqueológica, histórica, artística u obras de ingeniería y su entorno. El valor monumental lo constituyen los grandes conjuntos arquitectónicos o las obras modestas que han adquirido con el tiempo interés arqueológico, histórico, artístico, científico y/o social. b) Monumentos de carácter escultórico: Estructura o figura erigida en memoria de un hecho o personaje histórico o con propósito estético.
- **Bien Mueble**
Los bienes muebles son aquellos que pueden trasladarse fácilmente de un lugar a otro, manteniendo su integridad y la del inmueble en el que se hallen depositados.



- **Biotopo**
 Término que en sentido literal significa ambiente de vida y se aplica al espacio físico, natural y limitado, en el cual vive una biocenosis.
 La biocenosis y el biotopo forman un ecosistema.

- **Estuco** es una pasta de grano fino compuesta de cal apagada, arenas cernidas y agua, y algunos agregados como mármol pulverizado, yeso, pigmentos naturales, etc. y se endurece por reacción química.

- **Friso**
 Un friso, palabra proveniente del Latín frisium, sirve en arquitectura para denominar a la parte ancha de la sección central de un entablamento, que puede ser lisa o (en los órdenes jónico y corintio) estar decorada con bajorrelieves.

- **Iconografía**
 Conjunto de imágenes relacionadas con un personaje o un tema y que responden a una concepción o a una tradición.

- **Iconología**
 Representación artística en la que se representan simbólicamente, con figura o apariencia de personas, determinadas virtudes, vicios u otros aspectos morales o naturales.

- **Incunable**
 Que ha sido impreso antes del año 1500.

- **Intangible**
 Que no puede ser tocado.
- **Kárstico**
 Con el nombre de karst (procedente de Karst, nombre alemán de la región eslovena de Carso), relieve kárstico, carst, carsto o carso se conoce a una



forma de relieve originada por meteorización química de determinadas rocas, como la caliza, dolomía, yeso, etc., compuestas por minerales solubles en agua.

- **Paleontología**
Ciencia que estudia los seres orgánicos que habitaron la Tierra en épocas pasadas y cuyos restos se encuentran fósiles.
- **Patrimonio**
Conjunto de bienes propios de una persona o de una institución, susceptibles de estimación económica.
- **Revestimiento**
Capa de algún tipo de material con la que se cubre una superficie.
- **Tangible**
Que se puede percibir de manera clara y precisa.
- **Vernácula**
La arquitectura vernácula es aquella que se constituye como de tradición regional más auténtica. Esta arquitectura nació entre los pueblos autóctonos de cada región, como una respuesta a sus necesidades de hábitat.
- **Xerofítico**
De los vegetales xerófitos o relacionado con ellos.



FUENTES DE CONSULTA

- Constitución Política de la República de Guatemala Acuerdo legislativo 18-93. 5/06/2016
- Decreto del Congreso de la República de Guatemala número 26-97. Ley para la protección del patrimonio Cultural de la nación y su reformas en el decreto 18-98. 05/06/2016
- Colin, M. , Pérez, E. (2013). Informe de los procesos de conservación realizados en los mascarones de estuco de la estructura F8-1 y M7-1. En Garrido, J., Garrison, T., Román, E.(ed.) Proyecto Arqueológico el Zotz, informe de final Temporada 2013(pp165-224) Guatemala: Instituto de Antropología e Historia de Guatemala.
- Pérez, E. (2014) Procesos de conservación de los mascarones de estuco modelado e intervención de vasijas para su conservación. Sitio arqueológico El Zotz, Petén, Guatemala. En Garrido, J., Garrison, T., Román, E.(ed.) Proyecto Arqueologico el Zotz, informe de final Temporada 9 2014(pp169-177) Guatemala: Instituto de Antropología e Historia de Guatemala.
- Pérez, E.(2015) CAPÍTULO 6 Conservación de los mascarones de estuco modelado del sitio arqueológico El Zotz.10ma temporada de Campo. Año 2015. En Garrido, J., Garrison, T., Román, E.(ed.) Proyecto Arqueologico el Zotz, informe de final 10ma Temporada 2015. (pp113-121)
- VV.AA. Andalucía, Consejería de Cultura (1996) Técnicas de diagnóstico aplicadas a la conservación de los materiales de construcción en los edificios históricos.



- Instituto Nacional de Antropología e Historia de México, Instituto Getty de Conservación (1986) Conservación Arqueológica In Situ, memoria de las reuniones 6-13 abril, México.
- Stephen Houston, Sarah Newman, Edwin Román, and Thomas Garrison, Temple of the Night Sun, A Royal Tomb at El Diablo, Guatemala (2015) San Francisco, CA 94117
- Román Edwin, Living the sacred landscape: The process of abandonment of the Early Classic Maya group of El Diablo at El Zotz, Petén, Guatemala. (2011) The University of Texas at Austin.

e-grafía

https://www.academia.edu/1477516/La_t%C3%A9cnica_pict%C3%B3rica_de_los_mayas_al_servicio_de_la_restauraci%C3%B3n_de_estucos_y_pintura_ con consulta el 8/09/2016 <https://es.wikipedia.org/wiki/Estuco> con consulta el 9/09/2016 <http://www.unicmall.com/es/la-cal/16-el-ciclo-de-la-cal> con acceso el 15/09/2016 https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%93xido_de_calcio con acceso el 07/11/2015 http://ipce.mcu.es/pdfs/1972_Carta_Restaurom_Roma.pdf con acceso el 4/01/2016 http://ipce.mcu.es/pdfs/2000_Carta_Cracovia.pdf con acceso el 14/01/2016 http://ipce.mcu.es/pdfs/1931_Carta_Atenas.pdf con acceso el 14/01/2016 http://ipce.mcu.es/pdfs/1967_Carta_de_QUITO.pdf con acceso el 14/01/2016 <http://www.jstor.org/stable/2694465> con acceso el 23/8/16



ANEXOS





ENTREGA DE MANUAL A DIRECTIVOS DE PROYECTO
ARQUEOLÓGICO EL ZOTZ

