



**MTRA: María de Jesús Gómez Cruz**

Directora de la División de Ciencias y Artes para el Diseño,  
UAM Xochimilco

## **INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL**

### **SECRETARÍA DE CULTURA**

#### **COORDINACIÓN NACIONAL DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL**

PERIODO: 25 DE MAYO DEL 2018 AL 25 DE NOVIEMBRE DEL 2018

PROYECTO: CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE BIENES MUEBLES E INMUEBLES

CLAVE: XCAD000308

RESPONSABLE DEL PROYECTO: MTRA. THALÍA VELASCO CASTELÁN

ASESOR DEL PROYECTO: DRA. ALEJANDRA ALONSO OLVERA

ASESOR INTERNO: MTRO. ARQ. JUAN RICARDO ALARCÓN MARTÍNEZ

González Pérez Nancy **Matrícula:** 2132039459

**Licenciatura:** Arquitectura

División de Ciencias y Artes para el Diseño

**Tel:** 58482977

**Cel:** 0445535116854

**Correo electrónico:** nancy-glezp@hotmail.com

# ÍNDICE

Introducción.....	3
Objetivo General.....	6
Actividades realizadas.....	7
Metas Alcanzadas.....	8
Resultados y conclusiones.....	10
Recomendaciones.....	11
Bibliografía y/o referencias electrónicas.....	12

## **Anexos**

### Registros

(Los registros del anexo 1 son un ejemplo del total de los 213 elaborados)

### Protocolo de Investigación

### Primer boceto de convenio UAM-INAH

## INTRODUCCIÓN

El presente reporte está elaborado con la finalidad de exponer detalladamente las actividades realizadas dentro del proyecto “Conservación y restauración de bienes muebles e inmuebles” durante el periodo de 6 meses de prestación del Servicio Social, llevado a cabo en la Secretaría de Cultura, dentro de las instalaciones de la “Coordinación Nacional del Patrimonio Cultural” bajo la supervisión de la Dra. Alejandra Alonso Olvera, en el área de Conservación y Restauración Arqueológica, específicamente en el proyecto de la zona arqueológica maya de Ek Balam, en el Estado de Yucatán.

Este proyecto a través de los casi 17 años que tiene de vigencia, busca preservar los vestigios de lo que hoy se conoce como Ek Balam (“Lucero Jaguar” de acuerdo con algunas interpretaciones), un sitio arqueológico compuesto por varios templos, dos palacios, y una pirámide central rodeada por dos murallas (un caso extraordinario), las murallas cuentan con cinco entradas en distintos sectores de su contorno y existen cinco sak`be`oob (caminos) que parten de ellas, en dirección a los cuatro puntos cardinales (Imagen 1). El lado sur de la muralla es un caso especial, pues cuenta con dos entradas y dos sak`be`oob, también hay varios sak`be`oob que conectan Ek Balam con Chichen Itzá, Coba y otros sitios arqueológicos.

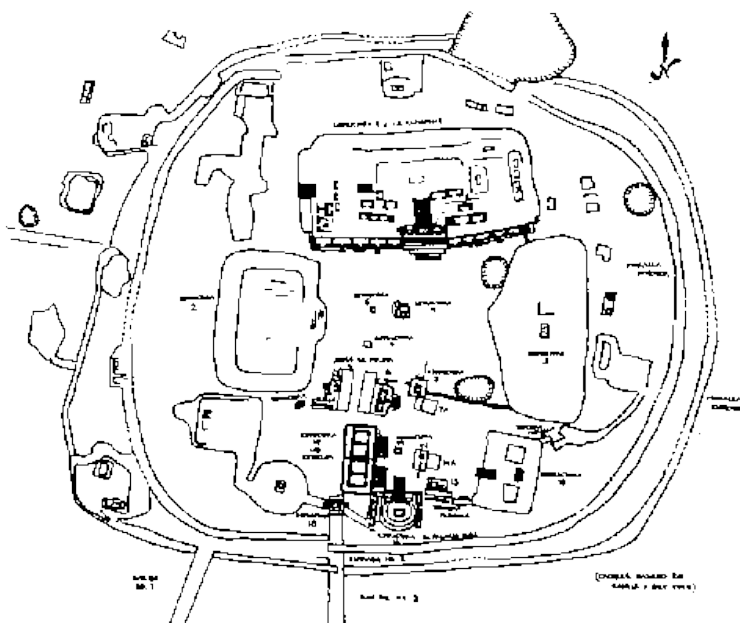


Ilustración 1. PLANO DE EK BALAM

<http://www.mayas.uady.mx/articulos/fig2.html>

Además de la connotación científica que representan los objetos y monumentos arqueológicos, se suma la importancia que tienen al ser considerados patrimonio cultural, ya que son parte indispensable para la formación de la identidad de nuestra sociedad.

Por esta razón es de suma importancia que la sociedad busque la forma de proteger y conservar su patrimonio ya que con su estudio es posible comprender sus raíces y su propia raíz.

En la actualidad es indispensable estudiar, comparar y emplear nuevos métodos y materiales que sean viables para la restauración y a su vez la conservación del patrimonio. En este sentido se han realizado diversos estudios que buscan dar solución a esta problemática y entre ellos está el uso de morteros de cal.

El uso de los morteros de cal es utilizado desde la época de los romanos, Vitrubio lo explicó en sus Libros de Arquitectura [Vitrubio, 2000] y los griegos, en el continente europeo; y de manera casi paralela a este, en la época prehispánica en América; antes de la llegada de los españoles a América, las civilizaciones prehispánicas ya tenían un gran avance en el uso de los materiales para construcciones, como Calakmul, México del periodo Preclásico, 400 d. C.

Un mortero es una mezcla de cementante, adhesivo o aglomerante, agregados pétreos y líquido de amasado, que puede ser agua o llevar disuelto algún aditivo. De los morteros base cal existen múltiples evidencias y existe información de la utilización de estos morteros en la construcción [Charola, 1999], desde la época de los egipcios.

El uso ornamental de los morteros involucró colores o texturas varias, como aún se observa en los diferentes estilos arquitectónicos; incluso hay colores que se consideraban típicos de México como el azul maya (Ilustración 4) o paligorskita [Magaloni, 1995]; el rojo de la cochinilla carmín (Ilustraciones 2,3), huésped de ciertos tipos de cactus nacionales [Aguilar, 1999].



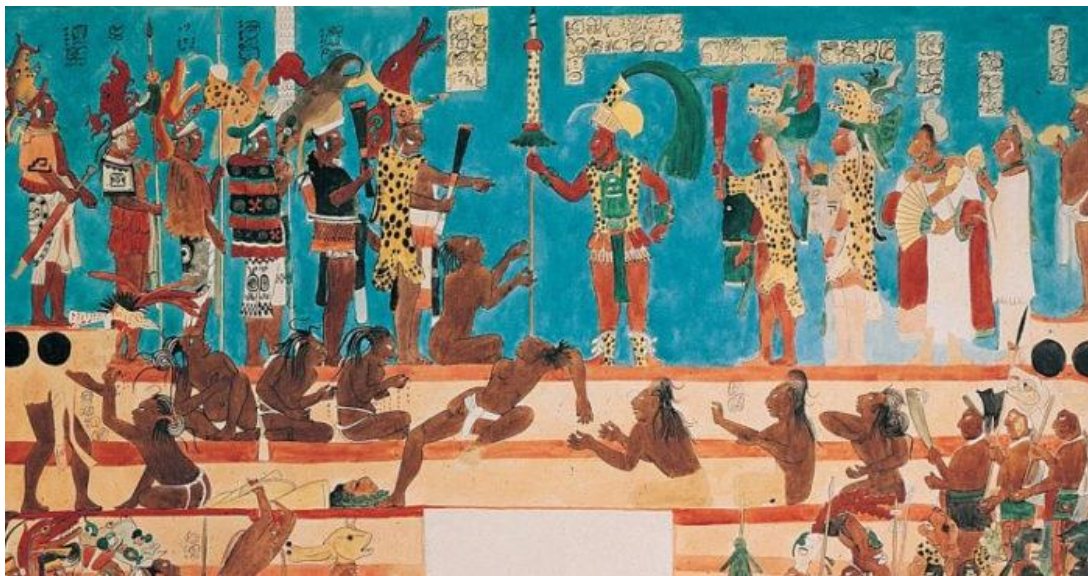
**Ilustración 2. GRANA COCHINILLA EN METATE.**

<http://urdimbre.com.mx/wp-content/uploads/2017/12/Grana-Cochinilla-1.jpg>



**Ilustración 3. GRANA COCHINILLA EN NOPAL**

<http://urdimbre.com.mx/wp-content/uploads/2017/12/cochinillas-de-cam%C3%ADn-1.jpg>



**Ilustración 4. AZUL MAYA EN ZONA ARQUEOLÓGICA MAYA DE BONAMPAK**

<http://bles.com/wp-content/uploads/2018/10/bonampak-blue-maya-700x366.jpg>

Sin embargo en México es bajo el número de investigaciones que hayan estudiado a fondo el uso de la cal y sus beneficios dentro del campo de la restauración y conservación.

En este reporte se describen las actividades realizadas, los objetivos por cumplir, así como las metas alcanzadas.

## **OBJETIVO GENERAL**

Como objetivo general era prioritario crear una digitalización de los primeros registros de conservación de la zona arqueológica de Ek Balam, ya que los que se realizaron en el sitio, en el año 2001, estaban deteriorándose, por lo que era de gran importancia actualizarlos para poder consultarlos y conservarlos.

Además se presentó la iniciativa de establecer un protocolo de investigación para realizar diversas pruebas sobre las propiedades físico-mecánicas de los morteros de cal y arena que se utilizan con fines de conservación en bienes arqueológicos. De este protocolo surgió una propuesta de considerable importancia; la elaboración de un convenio de colaboración entre las instituciones involucradas; la UAM unidad Xochimilco en las instalaciones del Laboratorio de Investigación Tecnológica (LIttec), bajo la representación y supervisión del Mtro. Arq. Juan Ricardo Alarcón Martínez, y el INAH a través de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio cultural (CNCPC), representado por la Dra. Alejandra Alonso Olvera.

De esta forma podría desenvolverse dentro de una rama afín a la carrera de arquitectura que es poco difundida pero muy interesante y necesaria, sobre todo en una nación como la nuestra que goza de una inmensa riqueza en cuanto a patrimonio cultural.

“El patrimonio cultural de México es todo aquello que nos caracteriza como mexicanos. Son nuestros vestigios tanto prehispánicos como coloniales e históricos, todo lo que las generaciones anteriores nos legaron y que forman parte sustancial de nuestra historia. También lo son las tradiciones y leyendas; lo que comemos y la manera de hablar, las lenguas

indígenas y el deajo del castellano; los productos de nuestros artesanos y las grandes manifestaciones de nuestros artistas.

La cultura la creamos cotidianamente. Está en la manera en que nos expresamos y la forma particular en que vivimos. También la vemos en todo aquello con lo que nos identificamos. La aprendemos desde niños en los juegos y en los cantos que nos son propios. [Matos Moctezuma, Eduardo].

Nuestro patrimonio arqueológico, formado por el conjunto de vestigios de distintos tipos legado por las sociedades que habitaron México en la época prehispánica, es la fuente fundamental -y en el caso de un largo periodo de nuestra historia, la única- para estudiar y comprender nuestro pasado. La arqueología se sirve del análisis de esos vestigios en la reconstrucción del pasado y para ello es imprescindible el registro cuidadoso de la información asociada (el contexto) que les da sentido. En ausencia de ese registro, poco podemos saber sobre la historia y significado cultural de los vestigios arqueológicos. He aquí la diferencia primordial entre excavaciones arqueológicas y clandestinas. [Martínez Muriel Alejandro].

Además de participar y observar el proceso que se ejerce para poder llegar a la creación de un convenio entre instituciones de gran relevancia para la investigación, todo con un mismo fin, el conocimiento y divulgación del mismo.

## **ACTIVIDADES REALIZADAS**

-Traducción para el Protocolo de investigación sobre las propiedades físico mecánicas de los morteros de cal y arena que se utilizan con fines de conservación en bienes arqueológicos "tests sistemáticos" diseñados por Cemex Mortars.

-Digitalización de una base de datos de los registros de conservación del año 2001 de la zona arqueológica de Ek Balam, Yucatán, que consistió en:

Dibujar elementos decorativos y estructurales de Ek Balam a partir de fotografías y registros en bocetos.

Elaborar con la ayuda del programa de AutoCad (versión 2016) detalles de frisos con la ayuda de fotografías del sitio.

-Vincular a las personas involucradas por parte de la UAM unidad Xochimilco y el INAH en la Coordinación Nacional del Patrimonio Cultural (CNCPC), para la realización de las pruebas del protocolo de investigación de cales del Estado de Yucatán.

### **METAS ALCANZADAS**

A lo largo del periodo de prestación del Servicio Social pude llevar a cabo algunas actividades que me permitieron conocer más a fondo el trabajo que realizan los restauradores y conservadores de la "Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio", a través del proyecto de conservación de la zona arqueológica de Ek Balam en el Estado de Yucatán.

Elaboré la digitalización de los registros de conservación que se habían realizado en el año 2001, y debido a esta actividad pude tener un acercamiento a los tipos de deterioros que se presentan en los bienes arqueológicos de esta zona, como lo son los físicos, químicos y biológicos. También pude observar cómo se desglosan para su clasificación y algunos métodos de intervención, asesorada por la Dra. Alejandra Alonso.

Para la elaboración del protocolo de investigación, lleve a cabo la traducción de inglés a español de un texto de tests sistemáticos diseñados por Cemex mortars, el cual está compuesto por dos estándares para pruebas de morteros:

-BS EN 1015 – Métodos de prueba para morteros de mampostería (estándar multi-partes).

-BS 4551 – Métodos de prueba para mortero.

Gracias a lo cual identifique las diferentes pruebas que se realizan para conocer las cualidades físicas y mecánicas de un material, en este caso



morteros de cal y arena, esto con el fin de probarlos en cales traídas de Yucatán, para su posterior empleo en la zona arqueológica de Ek Balam.

Para la realización de estas pruebas es necesario contar con un laboratorio en donde se cumplan con las condiciones óptimas para llevar a cabo las diferentes pruebas, por esta razón y sabiendo que en la UAM existe un laboratorio con estas características, solicite el apoyo del profesor encargado del Laboratorio de Investigación Tecnológica (Littec), y mi asesor interno, el Mtro. Arq. Juan Ricardo Alarcón Martínez, quien desde el primer momento mostro interés y disposición por colaborar en este proyecto, dando así paso a las gestiones necesarias para efectuar la elaboración del convenio de colaboración entre el INAH y la UAM unidad Xochimilco para proceder con dichas pruebas.

Así después algunos meses de haber mantenido contacto, se estableció una reunión entre los interesados para la organización de la ejecución de las pruebas, el plan de trabajo y los alcances que este proyecto pudiera tener; por consiguiente, el profesor pudo realizar algunas diligencias requeridas para el proyecto como la adquisición de aditamentos necesarios para el mejor funcionamiento del equipo del laboratorio, así como también proceder con la calibración y mantenimiento de algunas máquinas necesarias para el proyecto por ejemplo: la máquina para ensaye a compresión que se necesitará en este proyecto (tabla 1, ilustración 5), esto con el fin de tener el grado de precisión más alto posible.



**Ilustración 5 MÁQUINA PARA ENSAYE EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA LITec UAM-X**

MÁQUINA PARA ENSAYE A COMPRESIÓN	
<b>MARCA</b>	ELVEC
<b>MODELO</b>	E- 657-2
<b>NÚMERO DE SERIE</b>	20120514
<b>ALCANCE DE MEDICIÓN</b>	120 000 kgf
<b>INSTRUMENTO DE MEDICIÓN</b>	MANÓMETRO DIGITAL
<b>INTERVALOS DE CALIBRACIÓN</b>	DE 3,000 kgf A 10,000 kgf A 90,000 kgf

TABLA 1

Después de algunos meses de trámites, pudimos ver lo que sería el primer boceto del convenio de colaboración en el mes de septiembre.

Y así en el mes de noviembre se llevó a cabo una reunión para acordar las fechas y los días en los que las pruebas se realizaran en el Laboratorio de Investigación Tecnológica (Litec) de la UAM Xochimilco.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La elaboración de la digitalización de los registros de conservación forma parte de todo el proceso que involucra la realización de un proyecto de restauración y conservación, sin embargo es una parte esencial porque de esta forma es posible tener un control de todos los procedimientos que se han consumado en una zona arqueológica, y puede ser consultado cuando sea necesario, esto es de suma importancia debido a la gran relevancia de esta zona arqueológica para la región y para el patrimonio cultural de nuestro país.

La digitalización de las carpetas existentes de registros de conservación se convierte en una herramienta indispensable para el estudio, investigación y preservación de las zonas arqueológicas del país, en este caso Ek Balam Yucatán.

Sin duda el mayor logro en el Servicio Social es haber tenido la oportunidad de ser el enlace entre la UAM unidad Xochimilco y el INAH para concretar un nuevo convenio de colaboración entre estas dos grandes instituciones.

Este nuevo proyecto debido a su categoría abre las puertas para que profesionistas de diferentes campos se puedan involucrar en la investigación, además es un precedente en los proyectos de estudio de

morteros de cal en México, porque aunque como se mencionó, su uso ha estado presente en nuestro país desde tiempos ancestrales, aun no hay estudios que nos permitan conocer su importancia y las posibilidades que brinda para todo los campos de la conservación, restauración y de la construcción.

Estas razones hacen que este proyecto de investigación cobre relevancia trascendental para el futuro de investigación en el LITec de la UAM Unidad Xochimilco.

## **RECOMENDACIONES**

Considero que la UAM debe prestar más atención a los proyectos con las instituciones que se tienen vínculos para llevar acabo el Servicio Social, pues en algunos casos se pueden realizar acciones académicas que van más allá de un lapso de seis meses, y que beneficiaran a la institución.

Se pueden formar lazos para realizar proyectos de forma multidisciplinaria que sin duda llenarían a la institución de más oportunidades de aprendizaje en diversas ramas, con lo que se cumpliría con unos de los fundamentos principales de la UAM.

Al concretar lo anterior sería posible la obtención de recursos que sirvieran de apoyo para cubrir necesidades de los egresados como viáticos o transporte para estar más cerca de los proyectos inscritos en el catálogo del Servicio Social, lo que sin duda despertaría el interés de la comunidad estudiantil de la UAM para tomar el servicio social como algo más que un trámite, si no ver una oportunidad de desenvolvimiento y formación profesional.

## BIBLIOGRAFÍA Y/O REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

- 1- <https://arqueologiamexicana.mx/mexico-antiguo/el-patrimonio-arqueologico-de-mexico>
- 2- Educational Guide to Introduction to Mortar. Experts in Mortar. <http://docplayer.net/27001828-Educational-guide-to-introduction-to-mortar.html>
- 3- Educational Guide to Mortar Testing. Cemex Mortars. Experts in Mortar.
- 4- Martínez, W. - Alonso, E. M. - Rubio, J. C - Bedolla, J. A. - [ Velasco F. A. - Torres, A. A.
- 5- Revista de la Construcción (Volumen 7 No 2 – 2008)
- 6- <http://urdimbre.com.mx/grana-cochinilla-un-bicho-de-color-rojo-mexicano/>
- 7- <http://bles.com/ciencia/el-inalterable-color-azul-inventado-por-los-mayas-continua-asombrando-al-mundo.html>
- 8- Matos Moctezuma, Eduardo, "Patrimonio cultural de México", *Arqueología Mexicana num.* 119, pp. 90-91.
- 9- <https://www.oei.es/historico/cultura2/mexico/c7.htm#Fondo Nacional Arqueológico escuelaaaaaaaaaaasd>