



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

00121

FACULTAD DE ARQUITECTURA

264

TALLER HANNES MAYER

TEMA DE TESIS:

"SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PREHISPANICOS DE LA
ARQUITECTURA MAYA. ANÁLISIS CRÍTICO DE LA RESTAURACIÓN
DEL "TEMPLO OLVIDADO" EN PALENQUE, CHIAPAS.

ASESORES:

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ

ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA

DR. ALEJANDRO VILLALOBOS PÉREZ

ALUMNA:

SAAVEDRA TENORIO IVETTE

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA
DE
ORIGEN

PAGINACIÓN DISCONTINUA



CONTENIDO

1) INTRODUCCIÓN.	1
2) OBJETIVOS E HIPÓTESIS.	3
3) GENERALIDADES.	
3.1-ÁREA MAYA.	5
3.2-CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA.	8
3.3-ANTECEDENTES HISTÓRICOS –APROXIMACIÓN A LA CRONOLOGÍA MAYA.	17
3.4-CARACTERÍSTICAS DE LA ARQUITECTURA MAYA -ESTILOS ARQUITECTÓNICOS PRINCIPALES.	24
4) BREVE ANÁLISIS SOBRE TEORÍAS DE LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN.	43
5) CONSIDERACIONES A LAS LEYES Y REGLAMENTOS REFERENTES A MONUMENTOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS.	48
6) ANTECEDENTES DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.	
6.1-MATERIALES Y SU OBTENCIÓN.	51
6.2-HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS.	70



7) SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.	75
7.1-BASAMENTOS.	83
7.2-ESCALINATAS.	87
7.3-APOYOS.	91
7.3.1-MUROS.	93
7.3.2-MUROS DE CONTENCIÓN.	96
7.3.3-PILARES Y COLUMNAS.	98
7.4-BOVEDAS.	101
7.5-CRESTERÍAS.	110
7.6-ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS.	
7.6.1-DINTELES.	113
7.6.2-JAMBAS.	115
7.7-PISOS Y CAMINOS.	117
8) ESTUDIO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS Y ANÁLISIS CRÍTICO DE LA RESTAURACIÓN DEL "TEMPLO OLVIDADO", PALENQUE CHIAPAS.	119
8.1- "TEMPLO OLVIDADO", PALENQUE CHIAPAS.	120
8.2- ANÁLISIS CRÍTICO SOBRE LA RESTAURACIÓN DEL "TEMPLO OLVIDADO"	135
9) CONCLUSIONES	144
10) BIBLIOGRAFÍA	146



INTRODUCCIÓN

Se atribuye a los antiguos mayas la creación de una civilización excelsa y refinada, cuyos vestigios permanecen hasta nuestros días conservando parte de su belleza. En un área que ocupan ahora las zonas occidentales de El Salvador y Honduras, las naciones de Belice, Guatemala, los estados mexicanos de Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán, floreció una de las civilizaciones más importantes y avanzadas del continente, donde se pueden ver y admirar ecosistemas variados aunados a una enorme riqueza cultural. Esta zona presenta formaciones como son los terrenos rocosos casi inaccesibles, llanuras vastas y planas cuyos plegamientos culminan en las serranías de Chiapas y Guatemala; también surcan el área las corrientes del Usumacinta, el Grijalva y el Motagua con sus respectivos tributarios.

Su profundo conocimiento les permitió interpretar desde sus observatorios los movimientos de los astros e idear un calendario más preciso que el nuestro, un sistema de numeración vigesimal y la invención del cero; su legado arquitectónico logró afirmar sus peculiaridades constructivas como los sistemas abovedados y la construcción de grandes basamentos como en el Petén o la cuenca del Usumacinta, aprovechando el relieve natural adaptado a la topografía, o bien en terrenos planos como Comalcalco, que se logró mediante la construcción de plataformas amplias.



El presente trabajo de tesis pretende ser una aportación que colabore con las tareas de conservación y restauración en el Área Maya e intentar demostrar que en las intervenciones sobre monumentos arqueológicos, deben colaborar arqueólogos y arquitectos como parte de equipos multidisciplinarios, para lograr óptimos resultados. Sin embargo, esto depende muy particularmente de los conocimientos de la arqueología, por que es ésta quien interpretará primeramente los datos que proporciona la excavación. La colaboración y asesoría que reciba de la arquitectura y de otras disciplinas no lo exime de esta responsabilidad. Como me pude percatar, los problemas que tienen muchas de las zonas arqueológicas, se deben a malas restauraciones o a la falta de mantenimiento permanente de los edificios después de una restauración, sufriendo un mayor deterioro.

En la primera parte de la investigación, hablaré sobre los conceptos teóricos e históricos de la antigua Cultura Maya, así como de los materiales y herramientas que usaron para la construcción. En la segunda parte estudiaré los procedimientos constructivos investigados para entender la tecnología empleada, lo que servirá para dar una posible solución en la restauración y conservación de las zonas arqueológicas del área. Explicando que el problema de la conservación, debe asumir un proceso de mantenimiento en el que se debe involucrar la investigación científica en materia de técnicas y procedimientos, teniendo criterios adecuados los cuales estarán fundamentados en las teorías, la historia y sus leyes, logrando así un trabajo multidisciplinario.



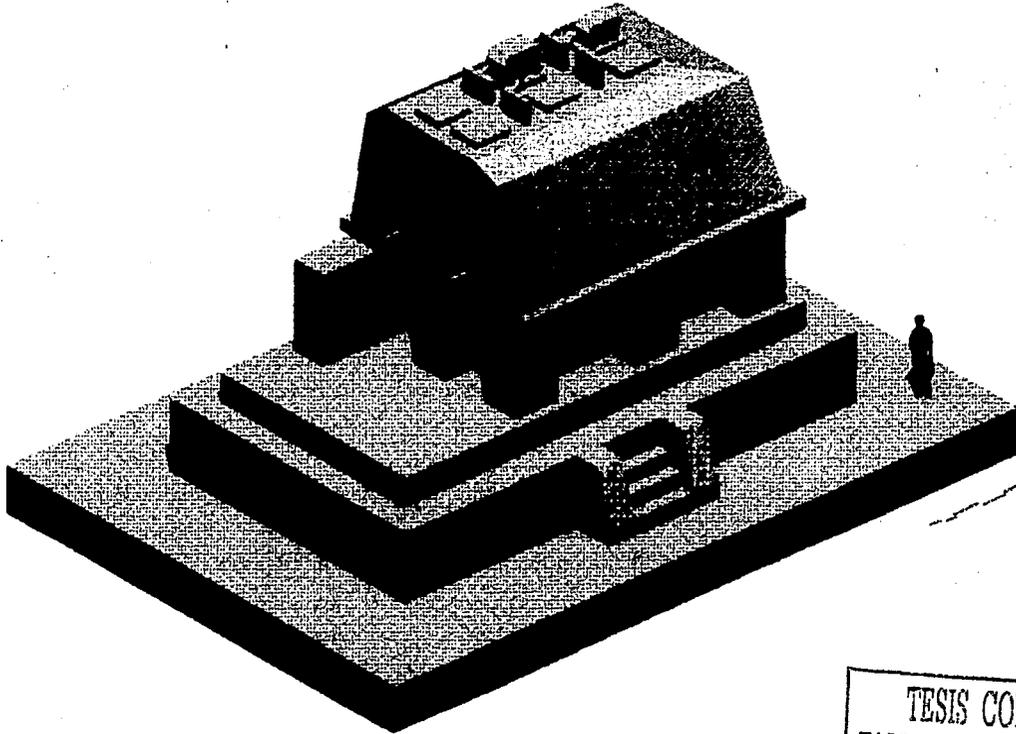
II. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.

Es fundamental dentro de mis objetivos, el estudiar y analizar en los sistemas de edificación y los elementos arquitectónicos la tecnología utilizada por esta gran cultura, así como el respeto a la naturaleza y su forma de convivir con ella sin dañarla, para que al conjugarla con las aportaciones que brinda la tecnología actual ayuden y sirvan para hacer los trabajos de restauración, conservación y mantenimiento dando nuevas alternativas. Integrándose a determinados contextos, podemos dar opciones y soluciones diferentes con bases muy importantes dentro de la investigación que se haga; además, se podrá dar la pauta para que las futuras generaciones de arquitectos, se interesen en la creación de nuevos grupos de trabajo interdisciplinario con Arqueólogos, Historiadores, Antropólogos, Restauradores, entre otros; con el fin de colaborar conjuntamente en la investigación de zonas arqueológicas, lo que permitirá tener una mejoría física de las mismas y una visión más amplia y objetiva de la arquitectura.

Teniendo como base de estudio una área ubicada en Palenque, Chiapas, específicamente en el **Templo Olvidado**, la hipótesis de esta tesis se enfocará en llevar a cabo un análisis crítico sobre los sistemas empleados en la restauración de este edificio y proponer una posible solución aplicando los antiguos sistemas constructivos, que permitan llevar a cabo los trabajos de mantenimiento y conservación del edificio, como un proyecto de solución para los constantes problemas de deterioro, además de contribuir con las tareas de investigación y el fenómeno de socialización para el impulso turístico de éste sitio arqueológico. Fomentando la restauración arqueológica y ecológica así como la preservación de las costumbres y tradiciones locales, que forman parte del rico patrimonio cultural de la región. Empleando técnicas como la consolidación, así como algunos materiales originales



entre ellos la cal fabricada "in situ", de tal forma que permita realizar una intervención práctica lo más apegada al estado que guarda, para que nos ayude a mantenerla sin afectar o deteriorar al edificio.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Templo Olvidado



III. GENERALIDADES

3.1 ÁREA MAYA

Los pueblos Mesoamericanos nos heredaron un rico acervo cultural; muchos de los rasgos de la antigua cultura maya se remontan hasta los olmecas, quienes erigieron enormes basamentos piramidales y monumentos de piedra en el sur de Veracruz, Tabasco y Guerrero mil años antes del apogeo de la civilización maya. Como resultado, los mayas alcanzaron un alto grado de complejidad y refinamiento reflejado en su arte y arquitectura, además de crear una cosmología compleja y variada. Asimismo de sus creaciones artísticas, los mayas son notables por otros logros intelectuales como la escritura glífica, el sistema de numeración vigésimal con el conocimiento y la aportación de los calendarios solar y ritual, los cuales fueron incorporados al bagaje común entre los rasgos más sobresalientes de Meso América.

Seguendo a Morley (1947:17), en términos generales, el área maya se clasifica en: 1) Tierras Altas que se subdividen en norte y sur; abarcando desde la Costa del Pacífico, Guatemala, El Salvador y parte sur del estado de Chiapas, en el que abundan suelos fértiles, vegetación de coníferas y numerosa fauna. 2) Tierras Bajas que se subdividen en norte centro y sur; que comprende toda la región del noroeste de Honduras, Belice, el Petén Guatemalteco, las Selvas de Chiapas, el Sur de Campeche, Quintana Roo, la Chontalpa en Tabasco y la Península de Yucatán; en el sur esta constituido por colinas y llanuras, regadas por importantes ríos y



lagunas, suelos gruesos y ricos con exuberante vegetación; en la zona centro comprende el agreste y quebrado terreno de barrancos profundos compuestos preferentemente de tierra caliza, así como de grandes superficies de pantanos. Y por último la región norte, integrada por la mayor parte de la Península de Yucatán, que se caracteriza por planicies donde afloran rocas calizas, además de tener grandes cavidades naturales constituidas por la erosión de corrientes subterráneas de agua conocidos con el nombre de cenotes.

En esta diversidad de ambientes, probablemente los factores aglutinantes fueron las coincidencias e intercambios en el origen étnico, que permitieron una fuerte interacción consecuentemente de alta homogeneidad, no obstante a la extensión territorial.



3.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA.

El territorio de la antigua zona Maya se extiende en mas de 350,000 km², esta región por sus selvas, sus ricos litorales marinos así como su abundante flora y fauna, es una de las zonas de mayor diversidad y riqueza biológica de América. Esta situación es consecuencia de las múltiples combinaciones a que dan lugar los distintos tipos de relieve, clima, vegetación y depósitos geológicos que existen. Los habitantes de esta zona lograron por milenios, explotar las selvas, bosques, yacimientos minerales y recursos acuáticos, en base a una cuidadosa observación del comportamiento de las condiciones naturales de su entorno y a las posibilidades de los microambientes existentes. Con esto establecieron su civilización y su permanencia hasta nuestros días.

Para tener una mayor referencia de las características físicas, se clasificaran de la siguiente manera:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- **GEOLOGÍA.**

Las Tierras Altas a lo largo de la Costa del Pacífico, desde el Istmo de Tehuantepec atravesando el sur de Guatemala hasta el oeste de El Salvador, se forman por sedimentos recientes (cuaternarios); así como de ricos suelos aluviales y volcánicos que se van elevando suavemente. En la parte sur se encuentra el cinturón de conos volcánicos paralelo a la Costa del Pacífico y al norte el gran Sistema del Valle de la falla, que muestra la unión de dos plataformas continentales. Los Altiplanos Volcánicos han aportado recursos como la obsidiana (cristal volcánico), las piedras de amolar (rocas basálticas) y la andesita. Al norte de la falla continental se encuentra un segundo cinturón de Altiplanos, los picos más altos del sur están compuestos principalmente por depósitos



metamórficos y en la antigüedad van del paleozoico al cenozoico. Al norte se encuentran los comienzos de formaciones sedimentarias del cenozoico, los más importantes son los depósitos de jadeíta y de serpentina que se encuentran a lo largo de los flancos meridionales de la sierra de las minas. Las Tierras Bajas del sur integradas principalmente por formaciones de tierra caliza del mesozoico y del cenozoico, conforme se avanza hacia el norte desde la cuenca del Usumacinta, aunque siga caracterizado por crestas bajas es generalmente de piedra caliza plegada y resquebrajada del cenozoico. Dentro de esta zona hay una diversa gama de depósitos de suelos, lechos de piedra caliza granular frable además de depósitos de sílice y pedernal. El norte de Yucatán es bajo liso. Hay extensos afloramientos de piedra caliza porosa del cenozoico (terciario y reciente). (SHARER, 1999: 40-55)

- **CLIMA**

El clima presenta, asimismo, pronunciadas variantes predominando:

- a) En las Tierras Altas con una altura máxima de 4410m. que equivale al volcán de Tajumulco; se tiene un promedio de temperatura anual de entre 15 a 25°C en tierras frías-templadas y de 25 a 35°C en tierra caliente.
- b) En las Tierras Bajas con altura menor a los 900m sobre el nivel del mar; el promedio de temperatura anual varía de 25 a 35° C.

En las Tierras Bajas del sur es donde existen mayores precipitaciones pluviales; La estación de lluvias comienza en mayo y termina en enero, teniendo en agosto su punto máximo. Es, además, la parte norte de esta zona donde la precipitación es menor.



Mapa Climático.

- 35°
- ⊙ 25°
- 20°
- 15°

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



• HIDROGRAFÍA.

En el área maya existen dos tipos de corrientes fluviales o ríos; una esta constituida por los drenajes exteriores de la vertiente del Atlántico (Golfo de México y Mar Caribe), mientras que la otra esta conformada por zonas con depósitos subterráneos, sobre todo en las regiones en que la superficie está formada por rocas calizas porosas (suelos karsticos), que representan, además, el área más extensa del deposito subterráneo en la América Central. Los cenotes, son depósitos de agua formados a partir del colapso de las bóvedas de cavernas subterráneas (de agua estancada), o bien por la erosión causada por el curso de corrientes subterráneas (de agua corriente). Las aguadas, generalmente son depresiones naturales con fondo impermeable, que permiten retener el agua de lluvia. La vertiente del Océano Atlántico recibe la mayor parte de agua que proviene de los ríos de la zona maya. El drenaje de la parte sur de la península presenta cierta variedad. Lo mismo incluye corrientes subterráneas que lagos, pantanos y arroyos intermitentes, los lagos más notables son los que ocupan la comarca lacruste del Petén central, de los cuales el mayor es el Petén Itzá.



• VEGETACIÓN

Las montañas y mesetas de esta región, son el resultado de un complejo de sistema tectónico que consta de las antiguas elevaciones fracturadas y plegadas en la zona central; una plataforma caliza en el norte y una cadena de volcanes de reciente formación en el sur. En la baja meseta caliza de Yucatán, la vegetación del Bosque Tropical, da lugar a una selva menos densa con vegetación perenne adaptada a las condiciones secas del norte, cuya superficie cárstica y seca se encuentra perforada por cenotes. En las altas pendientes rocosas de los Chuchumates en la región de Ixil, (al norte de Guatemala) la aridez se transforma en las selvas de las Tierras Altas. El territorio maya tiene la mayor extensión de Bosque Tropical en Centro América. En las partes secas de Yucatán, también llamadas Tierras Bajas, existe vegetación de bajo crecimiento; mientras más se incrementan las lluvias hacia el sur, las especies de los bosques se vuelven mas altas, por ejemplo en Chiapas y el Petén. Esta Selva Húmeda o Bosque Tropical lo encontramos hasta las altitudes de alrededor de 2000m. en donde la vegetación es reemplazada por coníferas. Todo esto queda resumido de acuerdo a la siguiente clasificación:

a) **Bosque Denso Tropical.** Esta selva varia de 15 a 30 metros de altura, desarrollándose en climas cálido-húmedos y sub-húmedos; de 25 a 50% de las especies que las constituyen pierden sus hojas en la época seca del año. Se presenta sobre terrenos de pendientes muy fuertes y naturaleza rocosa, generalmente con drenaje rápido. Las especies dominantes son: Brosium alicastrum (ramón, capomo), Brusera simaruba (palo mulato, jiole), Achraz zapota (chico zapote), Bucida buceras (pucté), entre otras.



b) **Bosque Denso Tropical Siempre Verde.** Comunidad arbórea mayor de 30 metros de altura que se desarrolla en climas cálido-húmedos, que se caracteriza porque alrededor del 25 al 50% de los árboles que la forman, pierden sus hojas en el periodo más acentuado de la época seca, la cual aunque corta es bien definida. Esta selva se encuentra en lugares de menor precipitación pluvial que en el tipo de selva anterior y en sitios protegidos como barrancas. Entre las especies dominantes son comunes: el *Brozium alicastrum* (ramón capomo), *Manilkara zapota* (chico zapote), *Bucida buceras* (pucté), entre otras.

c) **Bosque tropical Siempre Verde.** Selva que puede alcanzar los 25 metros o un poco más de altura, desarrollándose en climas cálidos-sub-húmedos, semisecos o subsecos, donde la mayoría del 75 al 100% de los árboles que la forman, tiran las hojas en la época seca que es muy prolongada (6-8 meses). Los árboles dominantes, por lo común son inermes y puede estar en contacto con selvas medianas, bosques y matorrales de zonas semiáridas. Son comunes las comunidades de *Bursera* spp (chupandia), *Lysiloma* spp (tepehuaje), *Jacariata mexicana* (Bonete), *Ipomoca* spp (Cazahuates), *Pseudobombax*, *Erithryna* spp (Colorin), *Ceiba* spp (Pochote), *Cardia* spp (Cueramo).



Mapa Vegetación.

- Bosque mixto de altura con coníferas
- Bosque denso tropical siempre verde
- ✱ Bosque denso tropical
- Bosque seco con matorrales cactáceos
- Bosque tropical siempre verde

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



d) **Bosque Mixto de Altura con Coníferas.** Se trata de vegetación muy densa dominada por árboles altos, que se desarrolla en climas cálido-húmedos donde se registra una alta precipitación pluvial; más del 75% de sus especies vegetales conserva el follaje durante todo el año. Algunas de las especies más importantes son: *Terminalia amazonia* (canshán sombrerete), *Swietenia macrophyllia* (caoba), *Vochysia guatemalensis* (palo de agua), *Andira galeottiana* (macayo), *Calophyllum brasiliense* (leche maría).

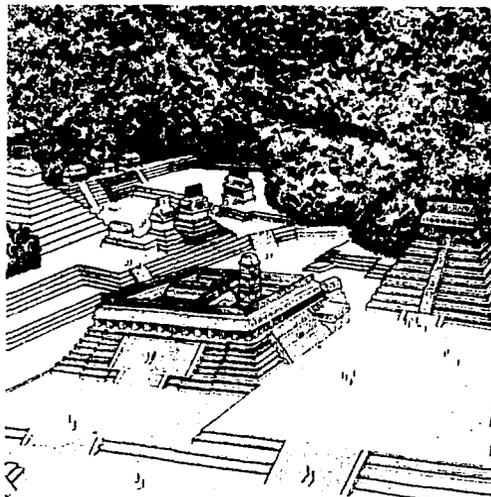
e) **Bosque Seco con Matorrales y Cactáceas.** Selva que se caracteriza porque alrededor del 25 al 50% de los árboles que la forman pierden las hojas en la época de secas, se desarrolla en climas cálidos- húmedos y sub-húmedos sobre suelos profundos con drenaje suficiente, que se inunda en épocas de lluvias y se secan completamente en la época de secas, se distribuyen principalmente en la Península de Yucatán en las hondonadas llamados "bajos". Los componentes predominantes en esta selva son: *Haematoxylon campechianum* (palo de tinta), *Bucida buceras* (Pucté), *Metopium brownei* (chechén), *Cameraria latifolia* (chechén blanco), *Coccoloba*, etc. (INEGI: 2000)

La vegetación del área maya nos da una referencia de la posible utilización y aprovechamiento de los recursos naturales, así como de su armónica relación con la naturaleza.



3.3 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

A fin de comprender las manifestaciones artísticas culturales, sociales y arquitectónicas, los antiguos mayas crearon una civilización que a través del tiempo tuvo muchos cambios. Cimentaron el avance en dos aspectos fundamentales: el primero en un profundo conocimiento del medio ambiente y el segundo en una notable calidad de las actividades humanas. Durante el milenio anterior a nuestra era la cultura olmeca influye desde las costas del Golfo de México a las del Océano Pacífico, las evidencias más antiguas de su cultura han sido fechadas en Cuello (Belice), y en Loltún (Yucatán), en el periodo Formativo o Preclásico (2000 a.n.e. - 250 d.n.e.). Uno de los mejores ejemplos de ese momento inicial es la serie de construcciones, monumentos esculpidos y textos jeroglíficos de Izapa (Chiapas), aunque los orígenes mayas también han sido detectados con claridad en otras localidades como Abaj Takalik (Guatemala), Chalchuapa (El Salvador), y Kaminaljuyú (Guatemala), considerando que son expresiones culturales pre-mayas. A finales del periodo Preclásico Superior, parece haber ocurrido el desarrollo del inicio urbano de la civilización maya. Las aldeas crecieron en extensión, población y complejidad, surgiendo así las primeras grandes ciudades como Dzibilchaltún, Calakmul, Palenque y El Mirador. En estas ciudades y en muchas otras se construyeron grandes complejos arquitectónicos como templos, palacios, juegos de pelota entre otros. Los llamados "palacios" eran el sitio en donde habitaban los gobernantes; se trataba generalmente de construcciones de varias habitaciones, techadas con material precario inicialmente y después con bóveda, en ocasiones provistas de banquetas para descansar y dormir, con nichos y salientes para guardar o colgar diversos objetos.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PALACIO

Vista aérea parcial de Palenque, desde el noreste; destacando en primer término el palacio con la torre.
(GENDROP, 1997: 154)

La época del esplendor maya ocurrió durante los siglos III al X de nuestra era, en el periodo Clásico (250-1000d.n.e.), subdividido en Temprano (250-600d.n.e.), Medio (600-800d.n.e.) y Tardío (800-1000d.n.e.), el cual a pesar de que varió de una región a otra, permitió enmarcar el auge o mayor desarrollo de la religión, la política, la economía, las ciencias y las artes de los mayas antiguos. Los mayas practicaron la guerra con el fin de ampliar la fuerza política y económica de cada ciudad, e imponer así a sus gobernantes; recibir tributo en mano de obra y en especie, asegurar sus transacciones comerciales y garantizar la supervivencia de sus sociedades. Dentro de la economía, la agricultura jugó un papel de suma importancia, ya que no sólo sirvió para asegurar el



sustento de las grandes poblaciones, sino, además, como medio de obtención de excedentes destinados al intercambio de productos con otros pueblos.

En la organización social al referirnos a la distribución de la población, la nobleza salía de los miembros de la jerarquía civil y de la religiosa, que gozaba de toda clase de privilegios y ejercía un poder absoluto, inmediatamente debajo de la nobleza y ligada a ella se encontraban los mercaderes que constituían una clase rica intermedia entre la nobleza y el pueblo. La clase plebeya agrupaba a todos los que sin ser esclavos trabajaban, es decir, la mayoría de la población. Esta es una clase productora que comprendía agricultores, pescadores, cazadores y artesanos; y los esclavos quienes eran los prisioneros de guerra, los delincuentes no castigados con la pena de muerte, los deudores morosos, los que eran llevados como mercancía al área maya por los comerciantes de otras regiones, principalmente del Centro de México y Costa del Golfo y que constituían la gran reserva para los sacrificios. (LEON PORTILLA, 1978: 28)



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MERCADO MAYA
(FERNANDEZ, 1997: 47)



Entre los conocimientos científicos más notables de la civilización maya, está la elaboración de dos calendarios sumamente exactos, cuya contabilidad se realizaba mediante un sistema vigésimo representado con puntos y barras. Para ello crearon dos ciclos o cuentas de días a los que llamaron "haab" y "tzolkin". El primero medía los movimientos de nuestro planeta con respecto al sol (365 días) y el segundo tenía un fuerte sentido religioso, contabilizando 260 días rituales. La combinación de ambos ciclos les permitió tener una unidad de tiempo mayor con 52 años (por algunos llamados cuenta corta). Además, necesitaron crear un calendario que les permitiera registrar los acontecimientos de su pasado, presente y futuro, en una Cuenta Larga o Serie Inicial que se inicia desde un acontecimiento mítico ocurrido en el 3114 a.n.e. La escritura les permitió registrar los sucesos relevantes de la vida de los gobernantes, los pueblos y algunos acontecimientos astronómicos. Entre los años 800 y 1000 de nuestra era, las estructuras sociales de las ciudades mayas del área central y de la región Río Bec-Chenes del área norte sufrieron un fuerte resquebrajamiento. Es posible que a ello contribuyeran factores como la sequía, las enfermedades y las plagas entre otras. A este fenómeno se le denominó como el colapso y tuvo como consecuencia el no hacer construcciones y el abandono de las ciudades. En los periodos llamados Postclásico Temprano (1000-1200) y Postclásico Tardío (1200-1500), la cultura maya experimentó transformaciones que se tradujeron en el abandono de las formas típicas de cerámica y arquitectura. Surgieron formas de gobierno con carácter militarista y nuevas unidades políticas, si bien ninguna tuvo la fuerza hegemónica o la vasta área de influencia de los siglos anteriores, algunas de las ciudades antiguas en el área norte sufrieron cambios políticos y económicos que originaron cambios demográficos importantes. Algunos ejemplos serían Cobá, Ek-Balam, Izamal y Edzná, en otras regiones surgieron nuevos asentamientos como Mayapán y Tulúm entre otros.



• **CRONOLOGÍA MAYA**

Dentro de las etapas de desarrollo cultural en Mesoamérica, el área maya inicia su cronología en el año 3114 a. C. que es una fecha mítica y ha sido clasificada en tres grandes periodos:

- **Preclásico (2000a.n.e.-250d.n.e.).**
- **Clásico (250d.n.e.-1000d.n.e.).**
- **Postclásico (1000d.n.e.-1500d.n.e.).**

De acuerdo al análisis efectuado de la cronología propuesta por varios autores (Morley, Thompson, Gendrop, Coe, Sabloff y Sharer) realicé el cuadro siguiente que muestra la división de los periodos y en el que se indican los sitios sobresalientes por su arquitectura.



PRINCIPALES EPOCAS DEL DESARROLLO CULTURAL MAYA	
Epocas culturales generales	Región
	Cronología
	Tierras bajas meridionales del Pacífico Tierras bajas meridionales y centrales Tierras bajas septentrionales
Colonial	Conquista española Expedición de Cortés a Yucatán y Yila Conquista española
Posclásico Tardío	Estados conquistadores del altiplano (Quiché, Cakchiquel) Fragmentación política Caída de Mayapán Tulum Dominación por Mayapán
Posclásico Formativo	Entrada de las hileras de guerreros quichés en los altiplanos, desde la costa del Golfo Chichén Itzá es abandonado
Clásico Terminal	Ocupación inicial de cimas y de sitios fortificados Isimché, Zuculú Pérdida de población y final abandono de muchos centros Chichén Itzá Dominación Itz'atoc
Clásico Tardío	Estilo escultórico de Cotzumahuapa a lo largo de la costa Expansión de los mayas pulucos; decadencia de muchos centros Céntrica de población y dimensiones de la mayoría de los centros de las tierras bajas Palenque, Copán, Dos Pilas, Calbal, Yaxchilán, Bonampak, Nakum, Naranjo, Río Bec, Uxul, Becán, Hochob Expansión de la cultura de la hileras maya a periferias de las tierras bajas centrales. Estela 29 Tikal Primeros monumentos de piedra esculpida con textos jeroglíficos y fechas; desarrollo del régimen dinástico (origenes de sistemas de Estado) Oskintok, Acanhah
Clásico Formativo	Dominación Teotihuacana Desarrollo renacido en Kaminoljuyá, con nexos económicos y políticos con las tierras bajas Erupción del volcán de Ilopango Inicio de monumentos de piedra esculpida con textos jeroglíficos y fechas; desarrollo del régimen dinástico
Protoclásico	Céntrica de población y dimensiones en muchos sitios del sur Estela 1 El Badi Aboh Tokatik, Miraflores, Uxulicán Estela 2 Chiope de Corzo Monumentos de piedra esculpida (tempranos estilos maya y de Itz'atoc), algunos con textos jeroglíficos y fechas; probable desarrollo del régimen dinástico (origenes de los sistemas de Estado), inicio de la Cuenta Larga
Preclásico Tardío	Principios de arquitectura monumental, que incluye, fumbas con bóvedas, fachadas decoradas con estucos, etc. (origenes de los sistemas de Estados) Arquitectura monumental (desarrollo de complejos sistemas sociales políticos y económicos) Sayil (El Palacio)
Preclásico Medio	Interacción con grupos adyacentes (mixe-zoque, olmeca, etc.); principios de escultura y arquitectura monumentales (origenes de complejos sistemas sociales, políticos y económicos) Estado Kaminoljuyá, El Portón. Principios de arquitectura monumental (origenes de complejos sistemas económicos, sociales y políticos) Nohok, El Mirador, Tikal, Uaxactún, Cerros, Lamantón
Preclásico Inicial	Cuadros (1000-850 a.n.e.) Expansión de asentamientos a zonas no ribereñas Expansión de asentamientos a lo largo de ríos hasta las tierras bajas centrales
Preclásico Formativo	Ocos Temprano sedentarismo a lo largo de la costa del Pacífico (origenes de la vida en aldeas?) Cuello (Fase Swasey) (2000-1000 a.n.e.)

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

(ENERO 2003)



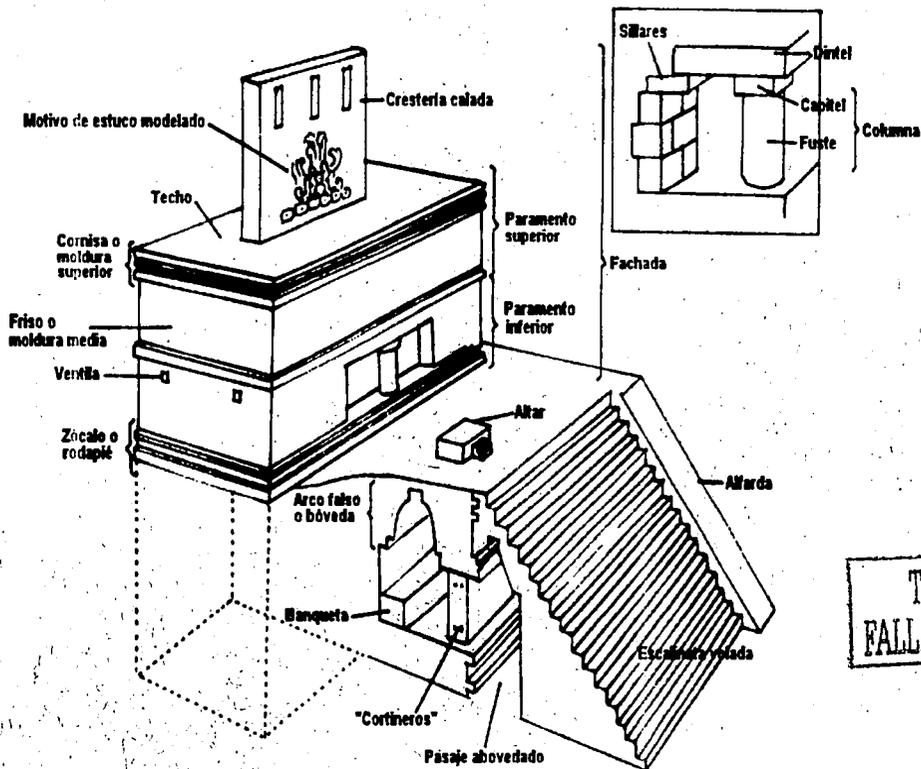
3.4 CARACTERÍSTICAS DE LA ARQUITECTURA MAYA

Después de un largo periodo de experimentación en la búsqueda de una arquitectura duradera y lo suficientemente digna para el culto a sus dioses a pesar de poseer una tecnología rudimentaria, los mayas desarrollan una concepción arquitectónica y urbanística sumamente adelantada, al tiempo que su imaginación crea una rica decoración no igualada en ninguna otra región mesoamericana. La arquitectura, por definirla muy generalmente se ocupa de un espacio formal a la actividad organizada de los grupos humanos, el entorno natural debe organizarse de manera que corresponda a las múltiples necesidades e impone dos condiciones necesarias para considerar un espacio arquitectónico: la primera es la conceptualización de ideas de orden y "lugar" adecuadas para separar las actividades humanas del ámbito natural; la segunda es la formulación de medios técnicos que permitan la expresión práctica de los conceptos de espacio postulados para crear un entorno útil y significativo.

Es evidente que la arquitectura maya cumple ambas condiciones, todos los edificios mayas así como las subestructuras están compuestos por un número de elementos distinguibles cuyo ordenamiento al parecer depende de un conjunto de normas explícitas. El modelo constructivo consta de una crestería, un friso, muros, basamento complementario y basamento. Cada uno de estos componentes se articula cuidadosamente a través de molduras en saliente (en la base, en la parte media y en las cornisas), las cuales dividen la fachada en una serie de franjas horizontales. Nada es fortuito en tal composición; los detalles son planeados previamente así como la proporción de cada elemento (muro, vano o moldura) y se han ajustado con cuidado para lograr un conjunto armónico. Tales son los elementos de la arquitectura "clásica" con un orden riguroso diseñado para deleite tanto de la vista como del intelecto.



COMPONENTES BÁSICOS DE LA ARQUITECTURA MAYA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

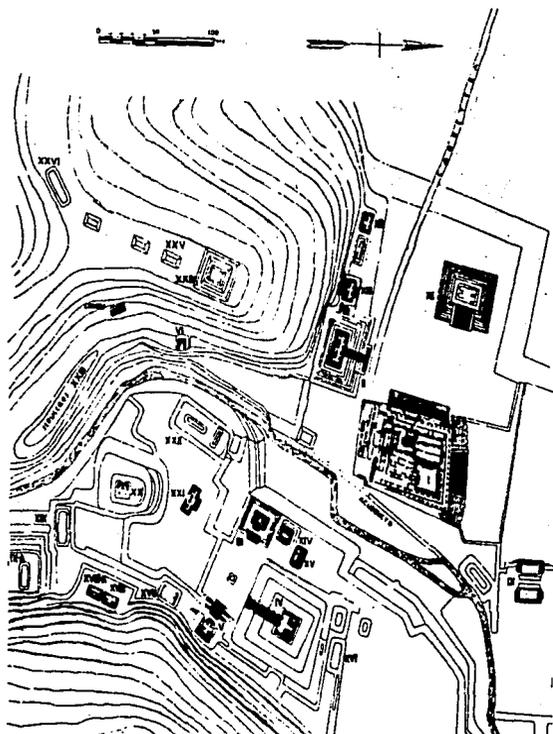
(SCHIMIDT, DE LA GARZA, NALDA, 1999: 153)



El mismo sentido de unidad prevalece en toda la región a pesar de las alteraciones que a veces se producen debido a rasgos particulares de la topografía, siempre obedeciendo a un sentido recto. La unidad entre los elementos dispares en el paisaje de las ciudades se logra en parte, mediante la construcción de mampostería en piedra sin importar la forma o función de las estructuras; repitiéndose también un conjunto limitado de motivos o símbolos decorativos en dichas estructuras.

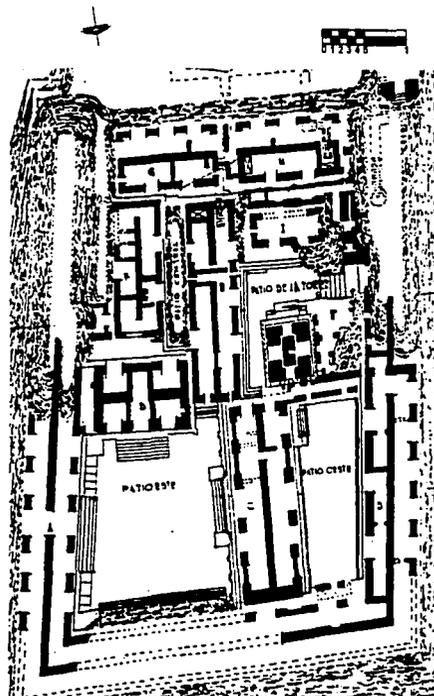
La unidad básica de la planeación maya fue el patio y la plaza. La plaza es aquel lugar público abierto que está rodeado casi siempre por edificios y el patio es un espacio más circunscrito que lo rodean galerías o paredes siendo más exclusivo. En forma básica se elaboró a lo largo de un milenio y culmina con la construcción de grandes ciudades como Copán, Tikal, Yaxchilán, Palenque, Becán, Uxmal y Chichen Itzá, donde la construcción y planeación alcanzan su esplendor. En estos grandes asentamientos las estructuras y edificios de mampostería en piedra de todos tipos, se han reconstruido de manera que muestran su grandeza original. Los edificios restaurados así como muchos otros cuidadosamente documentados en su estado de destrucción y solo resguardados en dibujos, permiten una visión adecuada de la arquitectura y planeación civil; también nos muestran como fue la vida en estos lugares si se interpretan adecuadamente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



PLAZA

Zona Arqueológica de Palenque, Chiapas.
(MOLINA, 1995: 6)



PATIO

Palacio, Palenque, Chiapas.
(MOLINA, 1995: 10)

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN



Los mayas construyeron gran cantidad de edificios: desde los muy reducidos de una habitación sobre plataformas bajas, hasta las estructuras muy grandes y elaboradas de niveles múltiples con veintenas de cuartos sobre amplias plataformas; elevados basamentos piramidales escalonados y pequeños templos, muchos de ellos con cresterías frontales, traseras y centrales, los cuartos son relativamente pequeños en todas las construcciones mayas, cubiertos por bóvedas o en su caso por techos planos con elementos de material perecedero que seguramente son su antecedente más remoto. A veces encontramos edificios aislados y muchos forman parte de conjuntos ordenados, cuadrángulos, grupos de templos o conformaciones de acrópolis. Resulta casi imposible separar la arquitectura maya de la plástica puesto que casi todas las grandes construcciones de piedra estuvieron decoradas con motivos labrados, estucados y pintados o de ambas clases. En el exterior los muros, los frisos y las cresterías fueron la base para esculturas y frescos, los cuales cubrieron sus superficies con símbolos realistas o convencionales. Los muros interiores fueron menos profusos, pero tanto en muros como en bóvedas, encontramos pinturas murales o relieves de estuco.

Algunas de las decoraciones externas fueron salientes en hueco semejantes a las de estelas y altares; en algunas regiones fueron comunes los mosaicos de piedra labrada y en otras el estuco fue modelado sobre armazones de piedra con formas ricas y tridimensionales. Podemos decir que existe un doble propósito en la mayoría de las construcciones mayas ya que sirvieron como espacio para actividades específicas donde también mostraron en la forma un contenido simbólico de sus fachadas esculpidas expresando un importante mensaje cosmogónico-religioso.



ESTILOS ARQUITECTÓNICOS PRINCIPALES

Al parecer el área de las Tierras Bajas del Clásico Tardío y Terminal estuvo formada por 15 a 17 regiones y cada una de ellas tuvo uno o varios grandes centros urbanos o "capitales". Casi todas estas regiones están marcadas por un estilo arquitectónico peculiar particularmente notable como en las zonas Río Motagua, Petén, Alto Usumacinta, Bajo Usumacinta, Río de la Pasión, Altos de Guatemala, Río Bec, Chenes, Planicies Noroccidentales, Costa Caribe y Puuc. Los atributos de las construcciones mayas pueden describirse de manera más exacta si se identifican y se caracterizan a través de rasgos arquitectónicos, constructivos y decorativos específicos. (ANDREWS, 1975).

Puede decirse que existe un estilo arquitectónico característico cuando aparece reiteradamente un conjunto de estos tres elementos (arquitectónicos, constructivos y decorativos) en gran parte de los edificios hasta volverse su símbolo. Debe aclararse que los planos de las plantas y el ordenamiento de los cuartos no se consideren entre los atributos estilísticos ya que una misma planta puede construirse en cualquiera de los estilos.



ÁREA MAYA



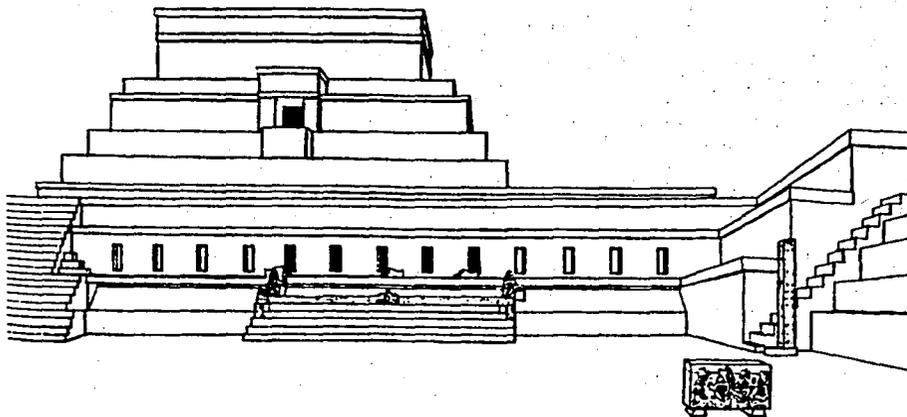
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

(GENDROP, 1997: 25)



Región del Río Motagua. (Guatemala y Honduras)

El sitio más grande e importante de esta región es Copán, tal vez sus rasgos distintivos sean la cantidad y calidad de los monumentos labrados y las inscripciones jeroglíficas tanto como su arquitectura. Los edificios de Copán se caracterizan por sus muros anchos, habitaciones estrechas cubiertas por bóvedas escalonadas y fachadas cubiertas en partes por esculturas de piedra labradas recubiertas por una capa de estuco pintadas. Uno de los edificios más importantes es el complejo de niveles múltiples llamado Templo II que se distingue por el conjunto de diversos elementos arquitectónicos y por la escasez de espacios cerrados, aunque ahora está casi totalmente destruido el edificio del templo superior que estuvo ricamente decorado con grandes esculturas entre las cuales se contaron figuras humanas de pie y partes de grandes criaturas, lagartos y serpientes.



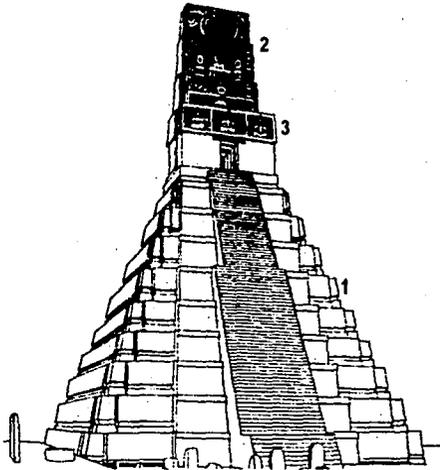
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Templo II, Copán, Honduras. Región del Río Motagua (ANDREWS, 1975: 29)



Región del Petén. (Guatemala)

La arquitectura de Tikal es típica de lo que se ha dado llamar estilo arquitectónico del Petén, edificaciones como los templos I y II se yerguen sobre basamentos piramidales¹ con pendientes pronunciadas que dominan el núcleo del sitio, las edificaciones de los templos muestran cresterías² huecas al interior con aspecto macizo al exterior muy altas sobre los cuartos traseros donde hubo complejas decoraciones de estuco casi todas destruidas. Los llamados Palacios son edificios largos en ocasiones con mas de un piso con largos pasillos de habitaciones alineadas que parecen haber servido de residencia a las elites, los edificios tienen muros anchos, cuartos angostos con techos abovedados, paramentos interiores sin adorno, fachadas altas con pendiente ligeramente pronunciadas con frisos³ en saliente cubiertos por figuras decorativas de estuco.

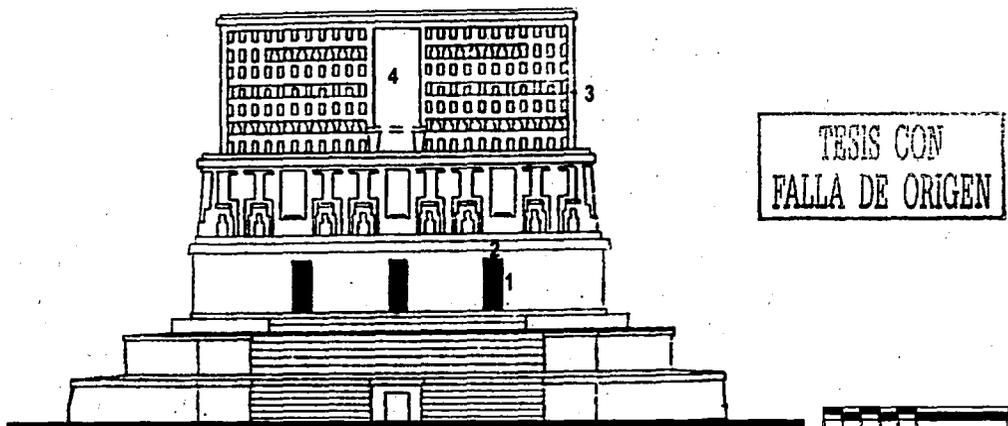


Templo I, Tikal, Guatemala. Región Petén Central. (MANGINO, 1992: 25)



Región del Alto Usumacinta. (Chiapas, México)

Yaxchilán es uno de los sitios grandes y mejor conservado de la región, a diferencia de otros lugares donde abundan los Palacios; aquí son distintivos los edificios tipo Templo, muchos de ellos situados sobre laderas y elevaciones naturales y no sobre basamentos piramidales, la Estructura 33 bien conservada es prototípica de la región, con muros anchos, habitaciones angostas, bóvedas altas. Tanto los muros como las bóvedas son de lajas o bloques de piedra caliza burdamente terminados y que requieren de gruesos recubrimientos de estuco para obtener superficies lisas, todos los edificios tienen vanos estrechos¹ y gran parte de ellos ostentan dinteles² de piedra labrada con inscripciones jeroglíficas. Los edificios típicos tienen altas cresterías³ de doble muro con nichos y decoraciones solo en el tablero central⁴ algo remetido y los elementos decorativos eran de piedra labrada o de estuco sobre armazones de piedra.

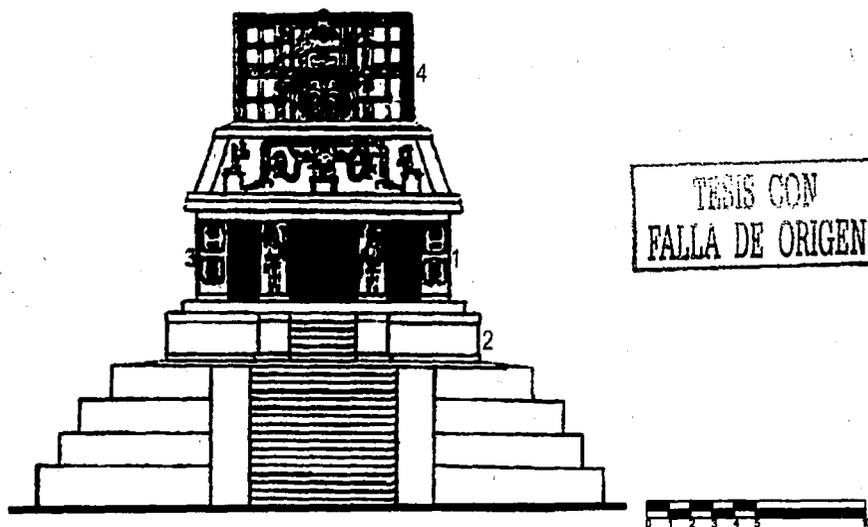


Edificio 33, Yaxchilán; Chiapas, México. Región del Alto Usumacinta. (ANDREWS 1975)



Región del Bajo Usumacinta. (Chiapas, México)

Palenque es el sitio más conocido de la región y su arquitectura representativa de este estilo, a diferencia de otros donde resalta la masa y la monumentalidad este pone énfasis en la escala humana, en su aspecto monumental y se distingue por su escultura¹ en estuco y piedra labrada. Los edificios tipo templo son relativamente pequeños situados sobre basamentos² de altura media, en los interiores hay grandes habitaciones con elevadas bóvedas y santuarios interiores en la parte trasera (sanctasanctórum). Uno de los rasgos distintivos son los vanos³ excepcionalmente anchos que hacen de los interiores espacios claros y ventilados, otro rasgo son las cresterías caladas⁴ con aperturas rectangulares de doble muro.

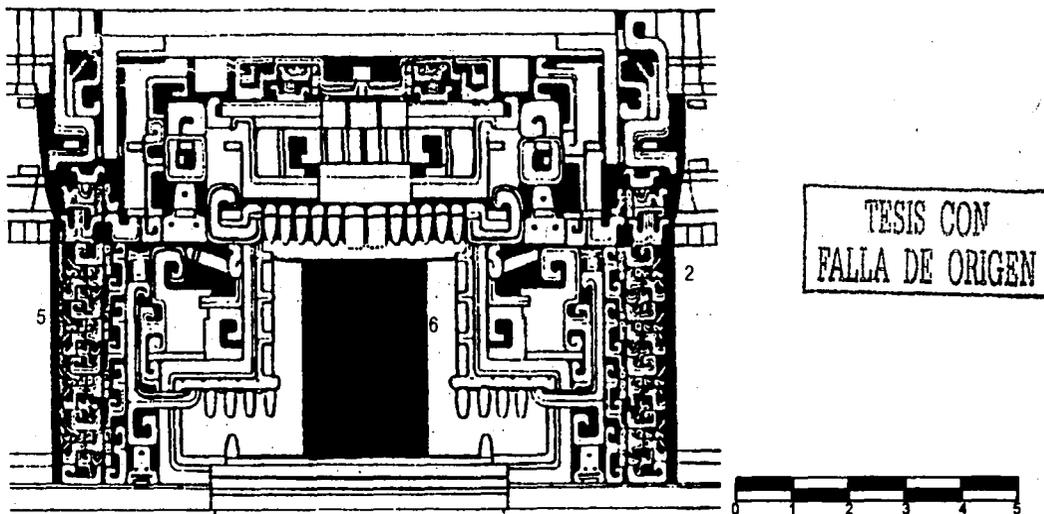


Templo del Sol, Palenque; Chiapas, México, Región del Bajo Usumacinta. (ANDREWS, 1975: 185)

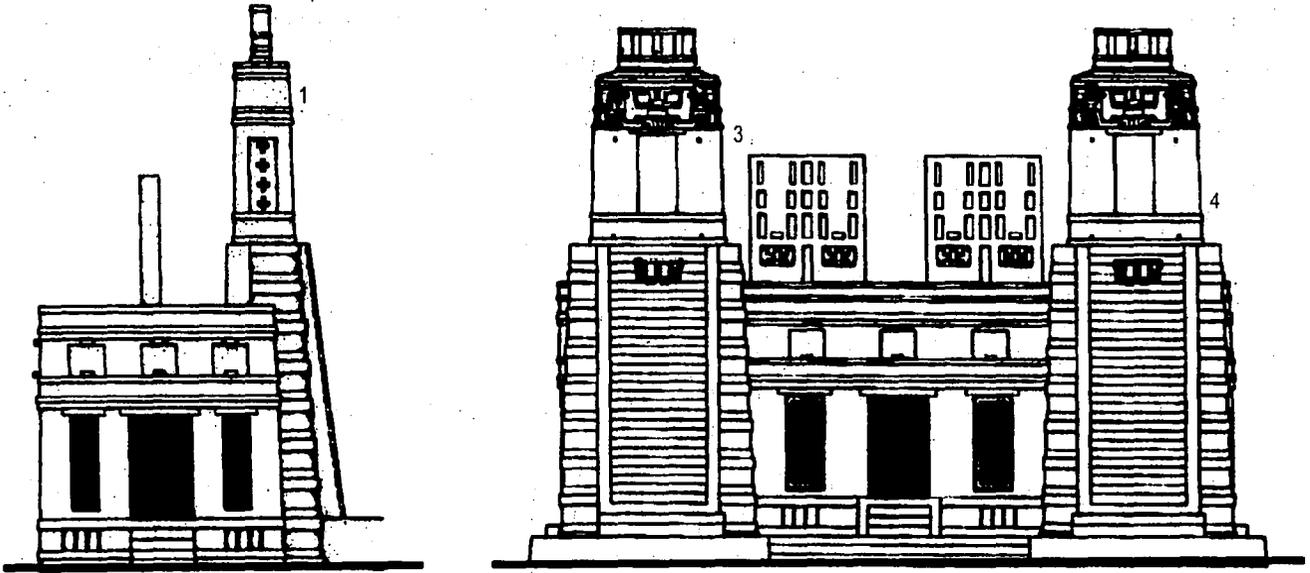


Región Río Bec. (Campeche, México)

Esta región muestra un rasgo singular y distintivo: sus complejos de torres. Una construcción de este tipo consta de una configuración sobre la cual se coloca simétricamente un par de torres¹ no ascendibles sobre las cuales se localizan templos no ocupables, es decir, representan simbólicamente grandes basamentos con templos en las cuales se ubican cuartos de un solo nivel mas o menos grandes. El estilo Río Bec comparte algunos rasgos con el estilo Chenes como edificios con fachadas de mascarón integral², en los muros se representan tableros con cascadas de mascarones de frente y de perfil³ hay mascarones que ocupan todo el friso⁴ y otros los más grandes que ocupan la fachada principal⁵ integrando el muro con el friso y haciendo participar a la única puerta⁶ como la boca del mascarón-deidad como es el caso de la Estructura II de Chicaná en Campeche.



Estructura II, Chicaná; Campeche, México, Región Río Bec. (ANDREWS, 1975)



Estructura I del Grupo B, Río Bec; Campeche, México
Región Río Bec. Vista de perfil.

(ANDREWS, 1975)

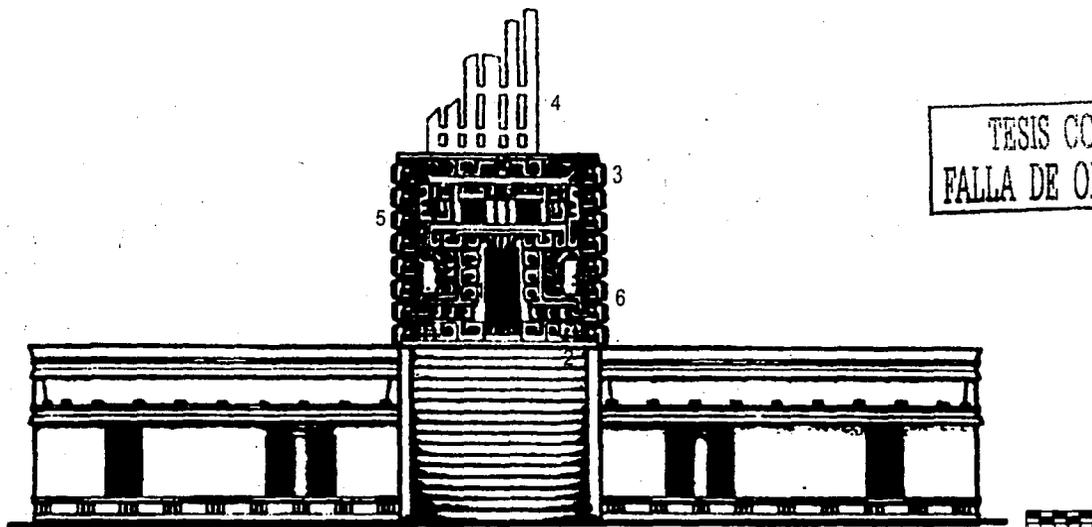
Estructura I del Grupo B, Río Bec; Campeche, México
Región Río Bec. Vista de frente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

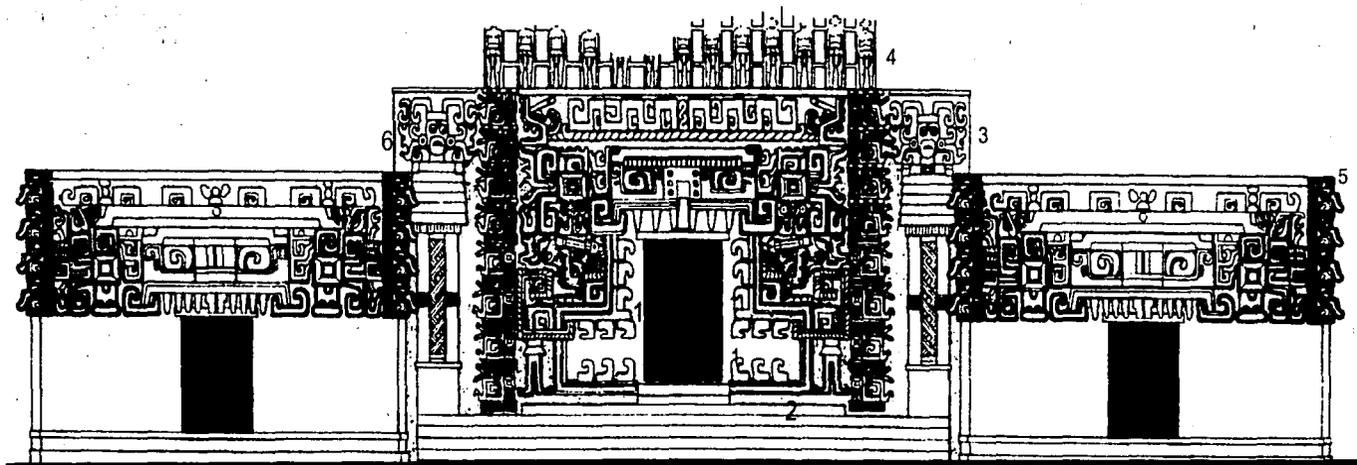


Región Chenes. (Campeche, México)

Los rasgos distintivos del estilo incluyen edificios con fachadas en tres partes parecidas a las de Río Bec; amplio uso de mascarar zoomorfas¹ alrededor de las puertas y en el friso gran número de piedras² salidas o colocadas sobre las molduras medias, cornisas³ que portaban tal vez esculturas de estuco, cresterías⁴ de un muro con huecos rectangulares, mascarar de dios narigudo⁵ formando "cascadas" o hileras verticales en las esquinas de los edificios, además, torres centradas⁶ a la corporeidad del edificio o en el caso de estar simétricamente dispuestas presentan la parte superior el templo siendo un espacio interior ocupable con escalinatas de accesos transitables y no como en el estilo Río Bec en donde todo es figurado.



Estructura I del Tzucbaqueño; Campeche, México, Región Chenes. (ANDREWS, 1975)



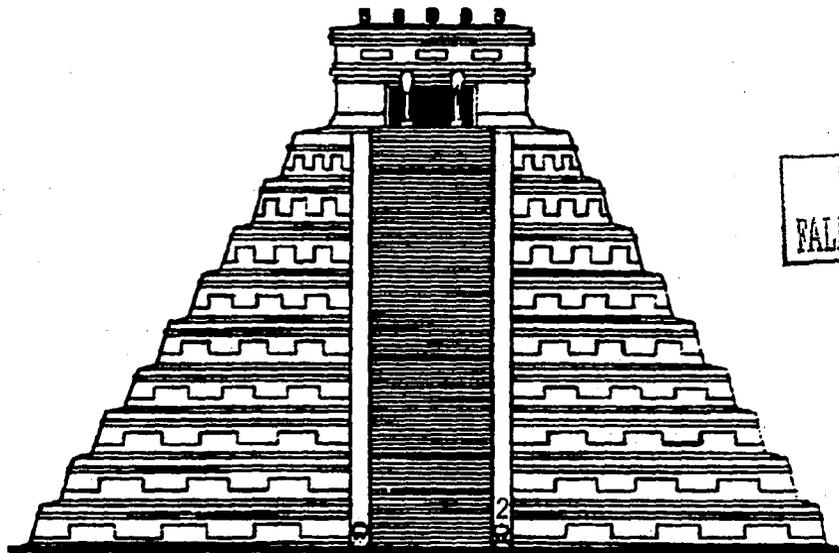
Estructura 2, Hochob; Campeche, México, Región Chenes. (ANDREWS, 1984: 86)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Región Planicies Noroccidentales. (Yucatán, México)

Chichen Itzá es el sitio más grande de la región y se caracteriza fundamentalmente por los dos estilos arquitectónicos ahí presentes, uno de estos llamado Chichén-Maya muestra formas de edificios y atributos estilísticos semejantes a los estilos del Puuc Tardío, el otro es el estilo Chichen-Tolteca que es más tardío y presenta formas de edificios y motivos decorativos muy diferentes. Los edificios incluyen pirámides Templo con simetría radial, patios con columnas, estructuras de patio-galería y plataformas. Entre sus rasgos distintivos se cuentan columnas serpentiformes¹, alfardas con serpientes emplumadas², apoyos con forma humana y soporte de altares, largas columnatas y zonas de paramentos inferiores con bases inclinadas.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

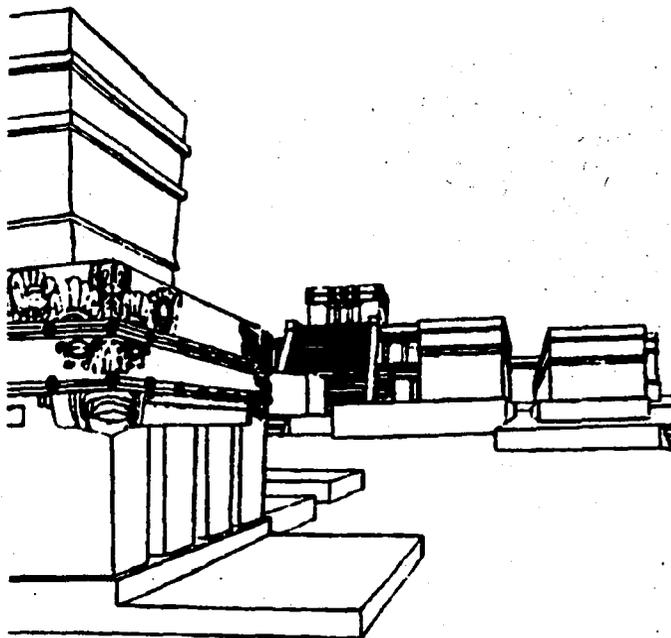


El Castillo, Fachada Principal, Chichen Itzá; Yucatán, México, Región Planicies Noroccidentales. (ANDREWS, 1975: 390-391)



Región de la Costa Caribe. (Quintana Roo, México)

Tulúm es uno de los sitios importantes de la zona su estilo arquitectónico presente se edificó en el Postclásico e incorpora elementos del estilo Chichen- Tolteca, además de sus propios rasgos que son figuras del dios descendente en los nichos sobre los umbrales y perfiles humanos en las esquinas de las fachadas superiores o frisos.



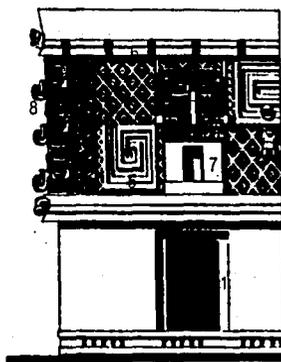
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El Castillo y el Templo de los Frescos, Tulum; Quintana Roo, México, Región Costa Caribe. (ANDREWS, 1975: 33)

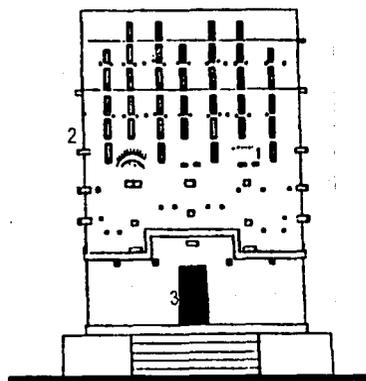


Región Puuc. (Yucatán, México)

En esta región encontramos dos características arquitectónicas básicas, Puuc Temprano y Puuc Tardío. Los edificios del estilo temprano tienen por lo general muros de bloques¹ burdamente trabajados, bóvedas en saledizo formadas por lajas planas toscamente labradas y cresterías² formadas por bloques de piedra, las superficies burdas de estos elementos eran aplanadas con una gruesa capa de estuco que se usaba para hacer relieves casi todos los vanos³ son estrechos y son comunes las portaciones formadas por columnas⁴ redondas con capiteles cuadrados (ábacos), enmarcados⁵ con molduras rectilíneas y sobrias o contracapiteles. Los edificios del estilo Puuc Tardío empleaban recubrimientos de piedras⁶ careada y labrada con poco recubrimiento de estuco debido a la precisión del labrado de piedra, los paramentos superiores o frisos fueron decorados con esculturas⁷ geométricas tipo mosaico incluyendo máscaras narigudas⁸ sobre las puertas y en las esquinas⁹, además, con diversos motivos geométricos tipo mosaico que implica una producción de artesanía industrializada.



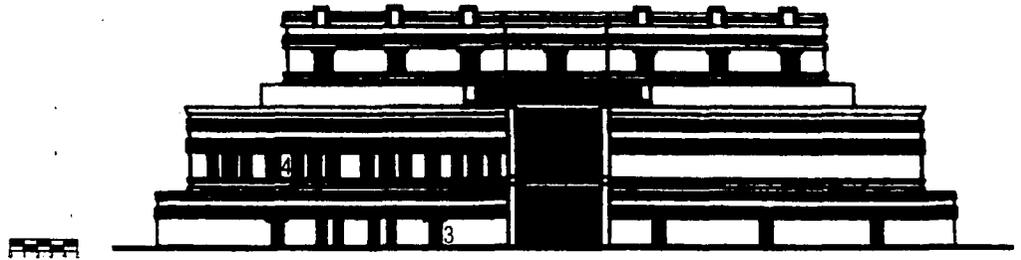
Las Monjas, Uxmal; Yucatán, México, Región Puuc.



Estructura I de Sabaché; Yucatán, México, Región Puuc.

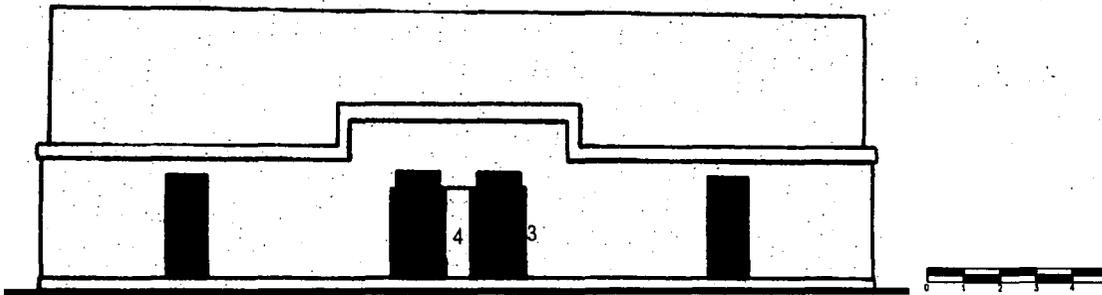
TEJES CON
FALLA DE ORIGEN

(POLLOCK, 1980)



El Gran Palacio, Sayil; Yucatán, México, Región Puuc.

(ANDREWS, 1975: 65)



Estructura 1 a 5, Kabah; Yucatán, México, Región Puuc.

(POLLOCK, 1980)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



IV. BREVE ANÁLISIS SOBRE TEORÍAS DE LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN.

El moderno concepto de restauración ha ido evolucionando paralelamente al desarrollo humano de acuerdo con el sentido mismo de la época vivida. La restauración desde sus antecedentes más antiguos buscó el perpetuar la memoria de algo recobrando dentro de lo posible siempre su estado anterior; objetivo permanente dentro del mismo concepto, que ha buscado afanosamente a través de la historia. En nuestra época la restauración se caracteriza por la institucionalización, legislación y apoyo científico que inician el cambio de las actividades reconstructivas de objetos materiales considerados obras artísticas como los edificios; por técnicas de nivel profesional para la protección de todo tipo de vestigios. "En la restauración contemporánea, no se excluye al arte, sino se amplía el campo a todo testimonio que pueda informar sobre el pasado del hombre social". (CHANFON, 1996: 253).

En la primera reunión internacional sobre la Conservación de Monumentos llevado a cabo en Atenas en 1931, surgió "La Carta de Atenas" que se hizo para establecer un conjunto de principios y normas para la protección de los monumentos, que contribuyó al desarrollo de un amplio movimiento internacional. A partir de la Segunda Guerra Mundial y de los destrozos causados por la misma, el concepto de restauración cambia radicalmente ya que después de estos acontecimientos fue necesario realizar más reuniones internacionales con el fin de establecer normas para reconstruir las ciudades dañadas. Es así como se redacta un nuevo documento "La Carta de Venecia", que a raíz de la inundación de esta ciudad en los años sesenta representa un conjunto de principios y normas expresadas y ratificadas por las principales autoridades y especialistas en el ámbito internacional en la materia, teniendo así validez y vigencia en actividades como la restauración y conservación hasta nuestros días.



Entre las aportaciones más significativas para los fines de la restauración y conservación menciono de la "Carta de Atenas"; las siguientes:

- *Mantenimiento regular y permanente que permita asegurar la conservación de los edificios. Respetar la obra histórica y artística del pasado sin proscribir el estilo de ninguna época.*
- *Las legislaciones deben ser apropiadas a las circunstancias locales y a la opinión pública con objeto de encontrar las menores oposiciones posibles. Cuando se trate de ruinas, se impone una conservación escrupulosa y cuando las condiciones lo permiten es conveniente colocar en su lugar los elementos originales (anastilosis); los materiales nuevos necesarios para esta operación deberán ser siempre reconocibles. Colaboración en la técnica de la excavación y conservación entre el Arqueólogo y el Arquitecto.*
- *Creación de un archivo donde se conserven los documentos relativos a los propios monumentos históricos. Elaboración de estrategias sobre procedimientos y métodos de conservación.*

Del convenio de Gubbio, Italia(20-septiembre-1960), en la Declaración Conclusiva menciona: "la consolidación de las estructuras esenciales de los edificios, así como la eliminación de los agregados recientes de carácter utilitario y dañinos al ambiente y a la higiene, además de una recomendación relativa a la protección de la belleza y del carácter de los lugares y paisajes".

Por su parte la "Carta de Venecia", con el fin de profundizar y dotar de mayor información en la restauración y conservación hace mención de las siguientes definiciones: La noción de monumento histórico comprende tanto la creación arquitectónica aislada



como el sitio urbano o rural que ofrece en testimonio de una civilización particular, de una fase significativa de la evolución, o de un suceso histórico. La restauración y conservación de los monumentos es una disciplina que requiere de la colaboración de todas las ciencias y de todas las técnicas que puedan contribuir al estudio y a la salvaguardia del patrimonio cultural. La conservación y restauración de los monumentos tiene como objetivo salvaguardar tanto la obra de arte como el testimonio histórico.

De acuerdo con los conceptos anteriores, han sido planteadas múltiples interpretaciones a manera de teorías e hipótesis sobre la conservación y la restauración. La restauración arqueológica se realiza en monumentos de la antigüedad, generalmente se trata de edificios que salvo en casos excepcionales ya no tienen una función de habitación o de utilidad práctica; al respecto Carlo Ceschi, refiriéndose al mismo tema observa que: "La restauración arqueológica, si de algún modo se diferencia de la restauración común, no es sino por el hecho de que, en general los monumentos de la antigüedad han perdido su atributo funcional y utilitario; pero son indudablemente ricos en presupuestos históricos - científicos. Son monumentos que pertenecen al patrimonio cultural y artístico del más alto nivel, son documentos y testimonios de antiguas y grandes civilizaciones".(MOLINA, 1975: 29).

Angelis D'Ossat, al hablar de la restauración actual dice: "es necesaria la valorización de todos los conceptos expresados en los monumentos. Se sirven para ello de los procedimientos científicos más adelantados, profesionales arqueólogos, nuevas técnicas estáticas, sondeos estratigráficos, procedimientos magnéticos, etc.". (MOLINA, 1975: 31). Ramón Bonfil indica que: ". . . esencialmente se conserva o restaura un monumento por sus valores como documento de un momento histórico, o por lo que



implica como suma de documentos de distintas épocas. En otro sentido, se conservan los monumentos por su valor estético, intrínseco y permanente, que viene a ser también un documento importantísimo en cuanto a la expresión artística que representa".(MOLINA, 1975: 31). Roberto Pane expone "La orientación de la restauración moderna está determinada por instancias estéticas e históricas. Con relación a la mayor o menor participación de una u otra instancia, se ha citado la ruina antigua como en el caso del monumento cuyo valor histórico es el único en dictar las normas de su conservación. Sin embargo, al recordar diferentes ruinas, nos percatamos que es frecuente encontrar valores artísticos, aun sí fragmentarios".(MOLINA, 1975: 34). José Villagrán García dice que existen 3 principales tesis: la primera esta basada en los principios de Viollet-le-Duc de restituir al monumento su "antiguo esplendor arquitectónico"; la segunda tesis, inspirada en los conceptos de Ruskin, que dice "no tenemos derecho de tocarlas. No nos pertenecen. Pertenecen en parte a quienes los construyeron, y en parte a las generaciones que han de venir detrás. Lo que nosotros hubiéramos construido, no lo destruiríamos; menos aún lo que otros realizaron a costa de su vigor, de su riqueza y de su vida"; enfatizando la conservación y condenando la reconstrucción, la denomina "del estado existente" o "arqueológico - histórica". Entre estas dos tesis que representan posiciones extremas, se encuentra la tercera tesis contenida en la "Carta Internacional de la Restauración", la "Carta de Venecia", que según Villagrán " se inclina más a la conservación . . . y se coloca en un plan realmente equilibrado e intermedio entre las tesis "arquitectónica" y "arqueológico-histórica". De lo anterior considera que hay que tomar en cuenta todos los valores en la integración arquitectónica y el grado en que subsiste cada uno de ellos en el monumento a restaurar. (VILLAGRAN, 1966).



Tomando en cuenta las anteriores aseveraciones, considero y concluyo que el proceso de la conservación aún con las diferencias que pudieran tener, es un punto de partida con bases científicas reales u objetivas, cuyo fin siempre será sentar los principios de una intervención conservatoria o restauratoria ética dando a los edificios un nuevo destino, así como la perdurable validez factológica de lo mecánico-resistente y el sacrificio ineludible, en la mayoría de los casos, de lo factológico en razón de las operaciones de consolidación o de adaptación. O sea, que de acuerdo con el artículo 15 de la "Carta de Venecia" que hablando de los monumentos arqueológicos dice: "El acondicionamiento de las ruinas y las medidas necesarias para la conservación y la protección permanente de los elementos arquitectónicos y de los objetos descubiertos, deberán ser asegurados . . . Todo trabajo de reconstrucción deberá, sin embargo, excluirse a priori; solamente la anastilosis, es decir, la recomposición de las partes existentes pero desmembradas, puede tomarse en cuenta". Los elementos de integración serán siempre reconocibles y representarán el mínimo necesario para asegurar las condiciones de conservación del monumento destinadas a salvaguardar los objetos culturales y restablecer la continuidad de las formas para detener cualquier proceso de deterioro. Igualmente hay unanimidad de criterio en que, en la restauración arqueológica debe seguirse con más rigor la norma expresada en la misma "Carta de Venecia" en el sentido de que la restauración termina ahí donde empieza la hipótesis. (VILLAGRAN, 1966).



V. CONSIDERACIONES A LAS LEYES Y REGLAMENTOS REFERENTES A MONUMENTOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS.

En las últimas décadas se ha venido agravando el deterioro y la amenaza de destrucción irreparable del patrimonio arqueológico e histórico de nuestro país debido a diversas circunstancias. En primer lugar, los programas de desarrollo económico, al no marchar integrados a las políticas de conservación del patrimonio cultural, han originado una grave contradicción entre modernización y conservación de monumentos que los han afectado negativamente. Lo anterior ha provocado que los procesos desordenados de urbanización entre otros factores, favorecieran la invasión, destrucción o alteración de zonas arqueológicas y la afectación del patrimonio cultural en general.

Todos los programas nacionales, regionales o locales que modifican los recursos naturales, la organización del territorio, la situación y el tamaño de los pueblos o ciudades, así como los planes de desarrollo económico y de modernización, tienen efectos negativos de corto, mediano y largo plazo a veces irreparables sobre la conservación del patrimonio, cuando dichos planes y estrategias se realizan sin previa notificación a las instituciones que están a cargo de su conservación o cuando estas instancias no participan en su planeación y realización, se impide la previsión necesaria para evaluar posibles perjuicios acortando la acción anticipada que evite o limite algún daño y se anula la posibilidad de actuar colaborativamente en beneficio de los intereses nacionales.



Además, estas circunstancias producen un debilitamiento económico y político para cumplir con sus fines convirtiéndose en custodios pasivos de la ley o en críticos tardíos de hechos consumados que ya no se pueden modificar. Sin capacidad económica, su papel se ha reducido a una representación honorífica sin consecuencias para la conservación del patrimonio cultural y su enriquecimiento futuro. El turismo es desde hace tiempo una fuente importante de divisas para el país, sin embargo, la afluencia del turismo nacional e internacional en zonas y monumentos arqueológicos e históricos, ha creado nuevos problemas de conservación, mantenimiento, vigilancia, protección y difusión.

A continuación enlisto las legislaciones vigentes de nuestro país, referentes al tema tratado en el presente trabajo.

- LEY FEDERAL SOBRE MONUMENTOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICOS, ARTÍSTICOS E HISTÓRICOS DE MÉXICO.
- REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL SOBRE MONUMENTOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICOS, ARTÍSTICOS E HISTÓRICOS.
1995.
- PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO E HISTÓRICO.
1984.



Tanto el reglamento, el programa y las leyes sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Histórico en la conservación sirven para procurar protección y difusión de ese patrimonio desarrollando actividades a mediano y largo plazo que signifiquen un esfuerzo efectivo para su mejor conservación, señalando que el Patrimonio Cultural Arqueológico e Histórico son de interés social y de utilidad pública fundamentándose en el hecho de que las tradiciones, conocimientos y valores fundados en nuestros monumentos han sido elementos básicos en la formación de nuestra conciencia histórica y en la definición de nuestra identidad nacional que son parte inseparable de la formación de la nacionalidad mexicana.

En conclusión puedo decir que los reglamentos son las bases normativas que aportan importantes conceptos teóricos, normativos, legales y de planeación. Sin embargo, he podido observar que debido a la falta de recursos económicos y en algunos casos de interés de parte de algunos grupos de la sociedad, es prácticamente imposible materializar estas ideas y se presentan problemas como la falta de mantenimiento o la deficiente realización de trabajos de restauración en las zonas arqueológicas aunados a la burocracia encargada de la administración y cuidado de las mismas.



VI. ANTECEDENTES DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.

6.1 MATERIALES Y SU OBTENCIÓN

Las características físicas predominantes en el área maya, condicionaron el uso y el aprovechamiento de los recursos naturales existentes para la edificación. A grandes rasgos, se puede dividir a los materiales según su origen en tres grandes grupos:

- a) **Inorgánicos** (tierra, piedra caliza, agua, barro, sílex, obsidiana, piedras duras, arena o sascab entre otros).
- b) **Orgánicos** (madera, resinas y fibras vegetales como la palma o el zacate)
- c) **Mixtos o manufacturados** (cal, morteros, pastas cementantes, etc.)



a) Inorgánicos.

• Tierra

La tierra obtenida en el mismo sitio del asentamiento seleccionada, limpiada y acarreada fue de gran importancia para asentar los rellenos tanto de cimentaciones, plataformas y basamentos así como en muros y techumbres. Esta tierra por sus características granulométricas, se prestó para mezclarse con piedras y permitir que éstas pudieran asentarse en forma correcta, obteniendo así una buena compactación en las camas de gránulos de diferentes diámetros mezclados. La mezcla de barro utilizada en la construcción se logra a partir de dos compuestos: tierra y agua que son complementarias, ambos elementos deben estar proporcionados para lograr su combinación. El agua aumenta o disminuye la plasticidad para su buena compactación con lo cual se logra una mayor resistencia y por lo tanto una mayor capacidad para cargar.

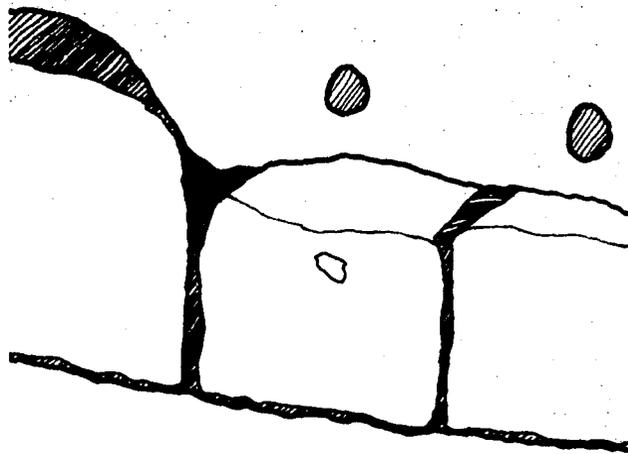
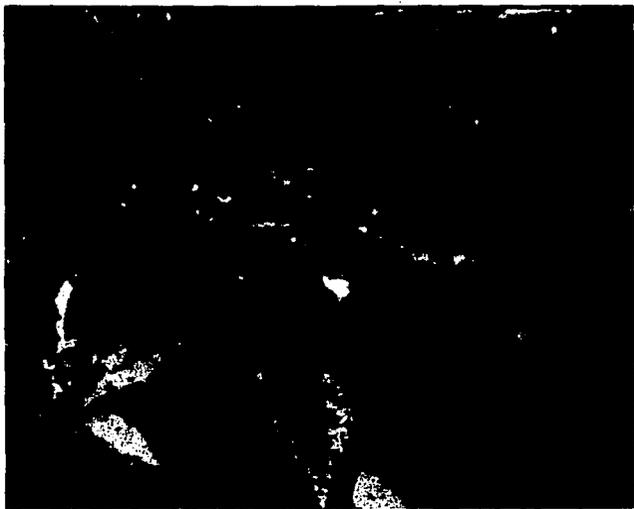
Murillo comenta: "La mezcla de barro utilizada en la construcción se logra a partir de dos compuestos: tierra y agua, que son complementarios. Ambos elementos deben estar proporcionados para lograr su combinación. El agua aumenta o disminuye la resistencia. Pero la tierra y agua no bastan. La mezcla para la construcción debe pegar fácilmente, ser cohesiva y propia para la compactación. Este es el secreto del constructor, pues para lograrlo es necesario agregar otras sustancias o materiales orgánicos que vayan igualmente en proporciones adecuadas". (PELEGRÍ, 1986: 5, 6)



- **Piedra Caliza.**

La piedra caliza es una roca de orden sedimentario generalmente marina de origen clástico (psamitas), químico u orgánico; su componente principal es la calcita; su estructura es compacta según la composición, el peso específico oscila entre los 1.5 y 3.0 kg/dm³; la resistencia a la compresión varía entre los 500 y 1500 kg/cm². "Las clases de cantera que se conocen en la zona son las siguientes: primero, una piedra de color negro, que generalmente se encuentra en la superficie y saca chispas al golpearla; segundo, la llamada piedra dura porosa, que en algunos casos corresponde a la capa inmediata a la anterior y es mala para el corte y trabajo, pues se desmorona fácilmente; tercero, una piedra blanca fina, conocida en la región como "piedra de sal", la cual en la actualidad se selecciona para los trabajos de restauración y fue la más usada por los mayas para la construcción; tiene un sonido muy particular cuando se está cortando o tallando, lo que sirve como buen índice para conocerla. Se le ha llamado "piedra de sal" por su pureza, fina textura, consistencia y resistencia (esta clase de roca se encuentra por lo general de 60 a 70 centímetros de profundidad); y por último la llamada piedra podrida, pues no sirve para la construcción, encontrándosele generalmente mezclada con otras clases a mayor profundidad o en la superficie". (RUIZ, 1985: 424)

La piedra de cantera que requerían para la construcción sobre todo de las estructuras monumentales, llegando a utilizar grandes bloques que sirvieron como columnas, dinteles, jambas y pilares, la extraían directamente del manto rocoso aprovechando las hendiduras naturales de la roca local, desbastando sus asperezas y dándole forma de bloques, haciendo inclusive un pretrazado del elemento figurativo (en el caso de las estelas) que requerían.

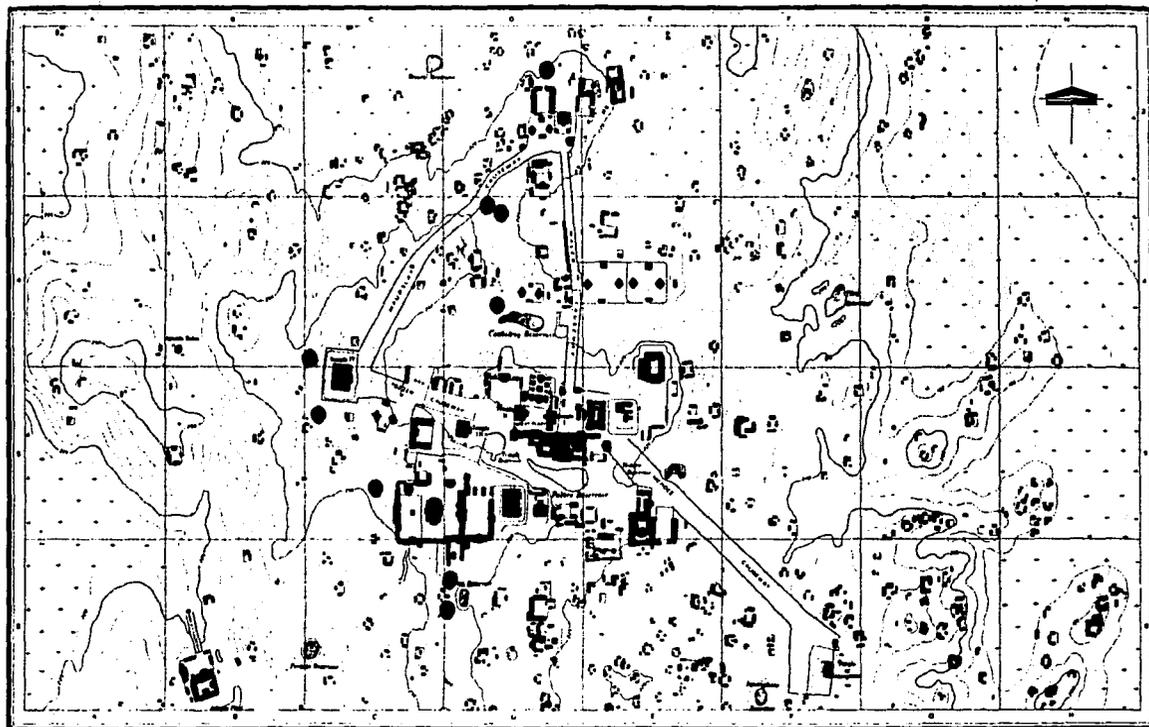


Estado natural de la piedra caliza
Zona Arqueológica de Tikal.
Petén, Guatemala. 1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



En este plano de la ciudad de Tikal se da un ejemplo de la ubicación de las canteras que se encontraban cercanas al lugar de donde se trabaja para la construcción de los edificios.



Plano de la Zona Arqueológica de Tikal.
Distribución de Canteras en Tikal.
Instituto de Investigaciones Antropológicas.
■ CANTERAS.
(RUIZ; 1985: 430,431)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Según Morley dice: "Los materiales para las construcciones de piedra se encontraban en la mayor abundancia, en forma de un material muy fácil de trabajar: la piedra caliza que, al quemarla, proporciona la cal y existen muchos depósitos de grava, que empleaban en la mezcla". (MORLEY, 1983: 326, 331.)

Procesos de corte y extracción

El proceso de extracción de los grandes bloques consistía en cavar a lo largo de los costados con cinceles y mazos de piedra a la profundidad que permite el manto de traquita, para posteriormente ser cortados en forma transversal. Cuando esta operación se ha extendido lo suficiente, se comienza a cavar o socavar la superficie trazada a través de las acanaladuras, tratando de separar la masa y desprenderla del lecho, lo cual se logra con la ayuda de palancas o cuñas de madera dura valiéndose posiblemente de agua. Posteriormente se dejaba 15 días para exponer el material a la intemperie, con el fin de que perdiera la saturación de agua y obtuviera su mayor resistencia y dureza. Después de remover un bloque mayor se va cortando y reduciendo hasta lograr los bloques pequeños en forma subsecuente. Las acanaladuras midieron entre 30.5 cm o más de ancho y cerca de 91.5 cm de profundidad. Posteriormente se levantaba el bloque con troncos de madera dura (Malerio Blanco, entre otros), largos y resistentes, que pudieron haber servido, además, como rodillo para transportar estos elementos e incluso según comentario de un guía de la región de Tikal, este considera que tal vez llegaron a domesticar al Tapir y emplearlo como animal de carga.

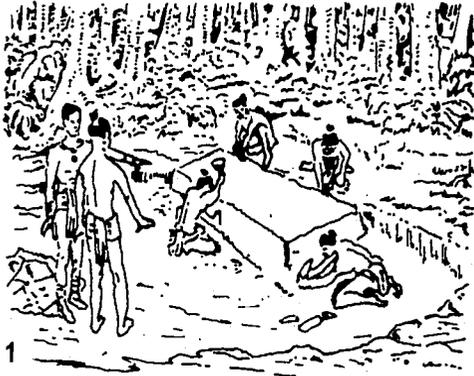


Figura 1. Extracción del bloque usando instrumento de piedra; adaptación de los dibujos de María Elena Ruiz. el Proyecto de Investigación Observaciones sobre canteras en Petén, Guatemala.

Figura 3. Una idea de lo que puede ser el transporte por medio de rodos y tracción humana.

(RUIZ, 1985: 427, 428)



Figura 2. Trabajo colectivo en el proceso de levantamiento con armazón "A", apoyos y diferentes palancas.

Figura 4. Un toque "vivo" y humano del grabado de una estela, véase el andamio o patexco y una escalera sobre troncos elaborado a machete.



Figura 1, 2. Se observa el afloramiento de la roca cáliza en el proceso de limpieza. Reticulado y dimensión de los bloques en el proceso previo a ser desprendido de su lecho original.

(RUIZ, 1985: 434, 437)

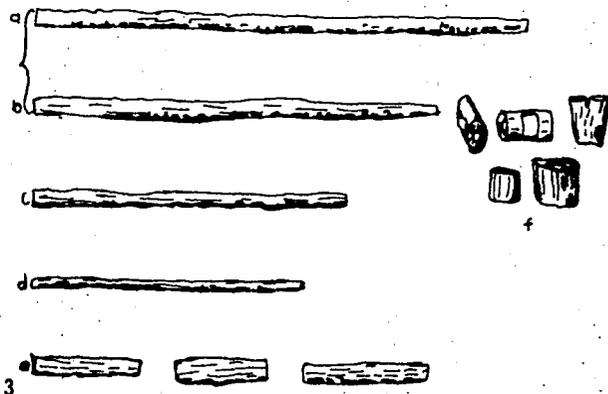


Figura 3. Diferentes tipos de palanca: a y b, para despegar c, para voltear, d, para apoyar, e, rodos, f, Cuñas.

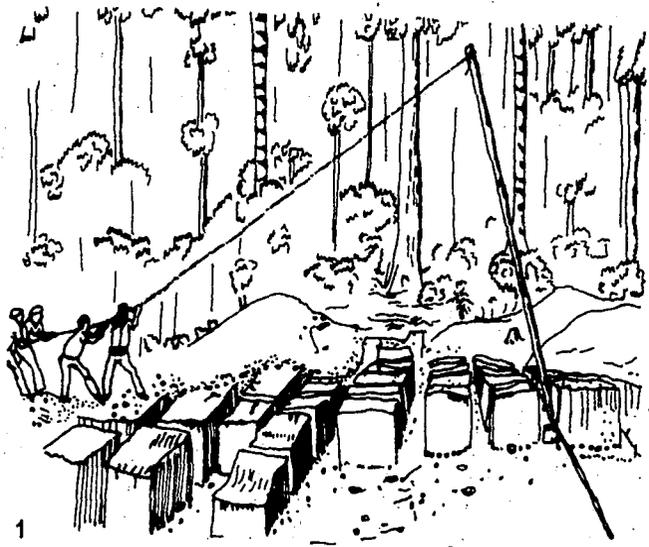
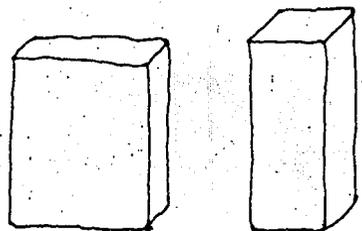


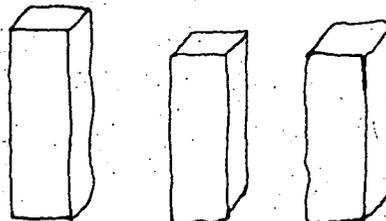
Figura 1. Variante de palanca para despegar el bloque de su lecho original.

(RUIZ, 1985: 442, 439)



70X70X20
Esquinera

60X 0X30
Cornizo (sic)



60X30X20
Muro

70X30X20
Bóveda

70X30X30
Escalón

2

Figura 2. Bloques de piedra cortados para consolidación y sustitución.



- **Agua.**

Para la obtención del agua se crearon sistemas de abastecimiento para subsistir en condiciones adversas agravadas por la escasez de depósitos naturales (ríos, lagunas, cenotes y aguadas) y las estaciones de sequía (4 a 6 meses), las investigaciones arqueológicas han distinguido dos tipos de obras hidráulicas para esta zona: las aguadas y los chultunes.

Las aguadas son depresiones formadas por el hundimiento local de las calizas o bien en algunos casos como en Tikal y Uaxactún, por el hueco producto de las excavaciones de material o bien por represamientos provocados por la construcción de las calzadas, estos fueron aprovechados para los periodos de escasez y sequía ya que en temporada de lluvia se llenaban. La adaptación podía incluir recubrimientos de estuco, construcción de bordes, accesos, el mantenimiento de estos trabajos y el desazolve periódico necesario. Los chultunes son oquedades efectuadas por el hombre, que se encuentran bajo el nivel del suelo aprovechando en ocasiones oquedades naturales que se adaptan o bien dentro de plataformas o nivelaciones creadas ex profeso. Se compone por un área mínima de captación la boca, el cuello que en algunos casos carece de este elemento y la cámara. La mayoría de las cisternas que contrastan en su forma con los depósitos creados por la captación y almacenamiento del agua pluvial se encuentran en la región del Petén. (ZAPATA, 1985: 18).



- **Sascab o arena.**

En casi la totalidad de la región maya no se encuentran depósitos abiertos y abundantes de arena por lo que generalmente se utilizaba el sascab (que significa en maya: tierra blanca), como sustituto de aquella, principalmente para la elaboración de morteros y estucos cuyo origen es el resultado de la pulverización de los mantos superficiales de rocas calizas abundantes en toda el área, depositadas en una capa inferior a estas (entre 1 y 2m de profundidad). La extracción del sascab era relativamente fácil y simultánea a la de la piedra caliza, debido a la cercanía de los yacimientos a la superficie.

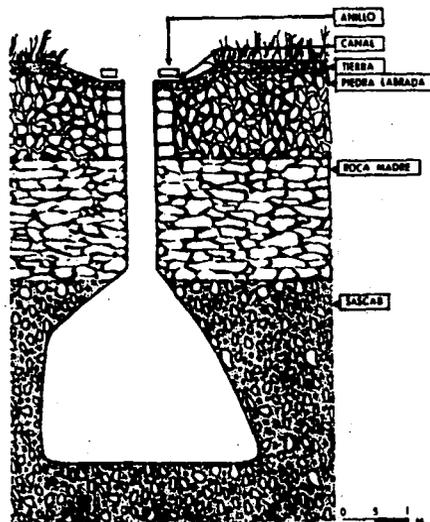


Figura 1. Partes componentes de un chultún
Ichpich, Yucatán.
(ZAPATA, 1985: 18)

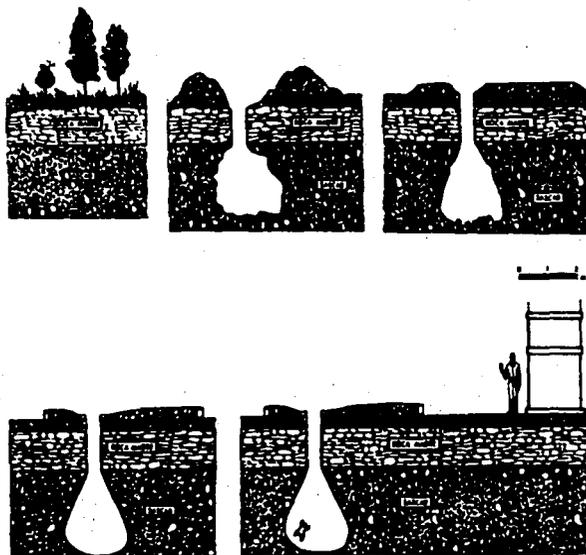


Figura 2. Secuencia constructiva de un chultún.
(ZAPATA, 1985: 19)



b) Orgánicos.

• Madera.

La explotación de los recursos naturales como materiales de construcción fue una actividad recurrente de los habitantes de las tierras mayas durante un largo periodo de tiempo. La explotación de los materiales vegetales empleados específicamente para la construcción fue hecha posiblemente de manera selectiva y particularmente para habitaciones domésticas. Variedades específicas de árboles, arbustos, hierbas y posiblemente otro tipo de flora, fueron seleccionadas por los constructores mayas para ser usadas en diferentes partes o fases de la edificación (por ejemplo: postes esquineros, muros, estructuras de cubiertas, recubrimientos y aglutinantes entre otros). Dicha selección se basó en una larga experiencia en el manejo de materiales y en el conocimiento de los que fueron más adecuados a sus necesidades específicas. (EATON, 1991 : 220).

Las especies de árboles abundantes en esas regiones, tales como el Chicozapote, Javín, Zapote de agua, Ámate, Caoba, Acacia, Ceiba, Malerio Blanco, Indio Desnudo, algunos de ellos con altura superior a los 30 metros por sus características de resistencia, tamaño, durabilidad, fueron utilizados para diversos fines sobre todo constructivos, con muy buenos resultados. Estos tipos de árboles en general son de bastante diámetro y se pueden diferenciar por su resistencia al ataque de hongos e insectos y a la acción de viento, sol y lluvia.



En cuanto a sus características mecánicas de las maderas anteriormente mencionadas la ASTM*, menciona:

<i>Flexión</i>	Esfuerzo al momento de ruptura de	910-1275 kg/cm^2
	Modulo de elasticidad $\times 1000$ de	141- 149 kg/cm^2
<i>Compresion</i>	Esfuerzo al momento de ruptura de	450- 659 kg/cm^2
<i>Dureza</i>	En superficies laterales de	610- 750 kg
	En superficies transversales	645-1000 kg

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

*ASTM (American Society for Testing and Materials)

Algunos árboles como el Zac Yab (*Glinicidia sepium*), Zac Catzmín (*Mimosa hemiendyta*) y el Jabín (*Piscidia communis*) se emplearon como elementos estructurales rígidos como vigas y postes esquineros por ser maderas altamente durables y sólidas. Para muros y elementos estructurales cortos solía emplearse el Pichi Ché (*Psidium satorianum*), mientras que para los soportes de la techumbre vegetal se usaba el Ici Ché (*Erythroxilon brevipes*). Las vigas centrales de madera generalmente muy rígidas podían incluir el Bob Ché (*Coccoloba schiedeana*). Ciertas fibras como el Ek Kixil Ak (*Bigonía unguis*), se utilizaban a manera de lazo para atar los postes entre sí o con las vigas. Los techos fueron cubiertos con pasto, zacate o palma; la hierba de la Sabana fue la más empleada Tzak Suuk (*Eragrostis mexicana*), y dependiendo de la región de su ubicación muchos tipos de hojas de palma fueron usadas como el Guano, Corozo, Confra, entre otros. (ROYS, 1934)



Algunas de las ventajas del empleo de la madera en la edificación fueron:

- Relativa facilidad de cortar y habilitar en diversas formas y tamaños con la ayuda de herramientas manuales simples, hechas de piedra.
- La durabilidad natural según la especie de madera empleada, es generalmente amplia, ya que usaban maderas duras de larga duración como habían comprobado empíricamente.
- Estabilidad dimensional, ya que los cambios en contenido de humedad causan fluctuaciones dimensionales casi imperceptibles; mientras que las expansiones y contracciones por cambio de temperatura son muy pequeñas.
- Excelente rigidez y resistencia a la flexión.
- Capacidad para absorber energía y resistir cargas de impacto.
- Resistencia a la corrosión.

Tabla de Índices de Resistencia Natural, Durabilidad y Permeabilidad de algunas Maderas Mexicanas, del Manual de Construcción de Estructuras ligeras de Madera. (COMACO, COFAN 1991).

⁽¹⁾ **B = no resistente a poco resistente**
M = moderadamente resistente
A = muy resistente

⁽²⁾ **P = permeable**
MP = moderadamente permeable
NP = no permeable

ESPECIE	NOMBRE COMUN	TERMITAS DE MADERA SECA	HONGOS DE PUDRICION	DURABILIDAD NATURAL ⁽¹⁾	PERMEABILIDAD ⁽²⁾
Alchomea latifolia	Cotón de caribe	B	M	M	P
Alnus jorullensis	aile, ilite	B	----	---	---
Ampelocera hottiei	Cuenillo	A	A	M	---
Aspidosperma megalocarpon	Bayo	---	A	---	---
Astronium graveolens	Jobillo	A	A	A	MP



<i>Blepharidium mexicana</i>	Popiste	---	A	---	MP
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón	M	B	B	MP
<i>Bursera simarouba</i>	Chacáh	---	B	B	P
<i>Captophyllum Brasiliense</i>	Barí	B	M	A	P
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	A	M	A	NP
<i>Cordia alliodora</i>	Bojón	M	M	A	MP
<i>Dendropanax arboreus</i>	Sac-chacán	---	B	---	P
<i>Dialium guianese</i>	Paque	A	A	A	MP
<i>Guarea chichon</i>	Cedrillo	A	M	---	MP
<i>Guatteria anomala</i>	Zopo	---	M	B	P
<i>Licania platypus</i>	Cabeza de mico	M	---	B	P
<i>Liquidambar macrophylla</i>	Liquidambar	---	---	M	P
<i>Lonchocarpus castilloi</i>	Machiche	A	A	A	MP
<i>Lonchocarpus hondurensis</i>	Palo gusano	M	A	A	MP
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tripal	M	A	A	NP
<i>Manilkara zapotal</i>	Chico zapote	A	A	A	---
<i>Metopium brownei</i>	Chechem	A	---	---	NP
<i>Mirandaceltis monoica</i>	Chicharra	A	---	M	MP
<i>Mosquitoxylum jamaicense</i>	Pajultè	---	---	A	NP
<i>Pachira acuatica</i>	Palo de agua	B	B	B	P
<i>Pinus spp</i>	Pino	M	---	B	MP
<i>Pithecellobium arboreum</i>	Frijolillo	---	A	M	P
<i>Pithecellobium leucocalix</i>	Guasibán	---	A	A	---
<i>Platimisciun yucatanum</i>	Chulul	A	M	M	MP
<i>Poulsenia armata</i>	Masamorro	---	M	---	P
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Amapola	---	B	---	MP
<i>Pterocarpus hayesii</i>	Palo de sangre	---	M	M	P
<i>Quararibea funebris</i>	Molinillo	---	---	B	P
<i>Schizolobium parahybum</i>	Falso guancaste	B	---	B	P
<i>Sickingia salvadorensis</i>	Chacahuantè	---	A	---	P
<i>Simarouba glauca</i>	Pasa'ak	B	M	M	P
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	B	B	B	P
<i>Swartzia cubensis</i>	Corazón azul	A	A	---	---
<i>Seetia panamensis</i>	Chaktè	A	A	---	---
<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	M	---	M	P
<i>Talauma mexicana</i>	Jolmashtè	---	B	M	---

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Terminalia amazonia	Canshàn	---	A	M	P
Vatairea lundellii	Amargoso	A	A	A	MP
Vitex gaumerii	Ya'xnich	---	M	---	MP
Vochysia hondurensis	Maca blanca	B	B	M	P
Zuelania guidonia	Tremertino	---	M	---	MP

La observación continua y minuciosa de los fenómenos de la naturaleza, llevaron a los mayas a conocer con certeza la época más favorable para la tala de los árboles. Es en invierno y específicamente en los días de luna llena, cuando por las condiciones climáticas y de iluminación propias de la estación, los árboles tienen menos savia, la cual contiene sustancias fermentables como azúcar, almidón y glucosa, albuminoides y ácidos que presentan un medio excelente para ser atacado por los organismos destructores como hongos y bacterias. Tales conocimientos se aportaba para edificar con materiales que garantizaban la máxima durabilidad y resistencia, producto de la observación constante y durante grandes periodos de tiempo que incluyeron incluso varias generaciones que se transmitieron sus experiencias de manera oral.



c) Mixtos o Manufacturados.

- **Cal**

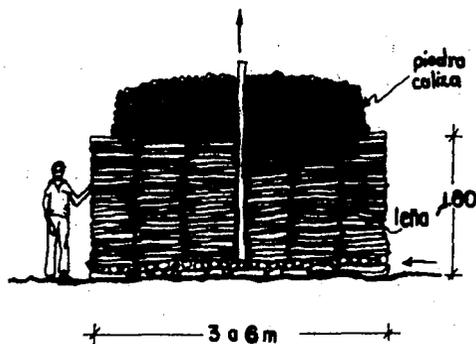
En casi la totalidad de Mesoamérica y sobre todo en el área maya todos los cementantes que se usaron son carbonatos de calcio, el uso de estos compuestos implica una serie de transformaciones químicas que dan como resultado un material de gran calidad, comparable a la misma roca de la cual fué hecho. La roca caliza original es carbonato de calcio (CaCO_3), mismo que al ser quemado desprende bióxido de carbono (CO_2) en forma de gas, resultando la reacción de la cal viva (CaO). Una vez obtenida se le agrega agua; lo que dá como resultado una mezcla o pasta conocida como cal apagada ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), con un considerable aumento de volumen, cuando la cal libera agua al exponerse a la intemperie toma bióxido de carbono de la atmósfera (CO_2), provocando una nueva reacción química y convirtiéndose en carbonato de calcio (CaCO_3), químicamente idéntico a la piedra caliza de la cual provino. La mezcla de cal apagada con materiales inertes como la arena o el sascab y agua permitió obtener morteros de magnífica calidad usados en la edificación.

Procedimiento de extracción.

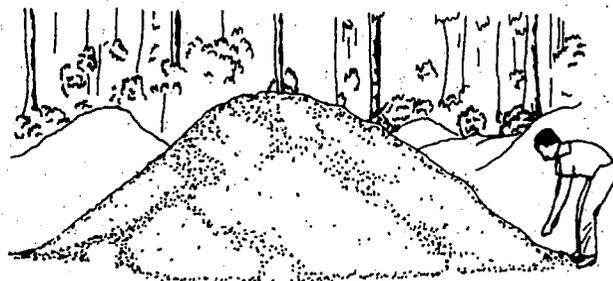
Según Marcos Ponces habitante y guía de la zona arqueológica de Tikal, "la abundancia de piedra caliza en toda la zona, permitió a los constructores obtener el conocimiento de extracción de la cal, empleada como cementante en todas las edificaciones prehispánicas. Dicho procedimiento consistía en escoger un lugar en el bosque, el cual se limpiaba por completo de vegetación se cortan troncos de árboles generalmente jóvenes como el palo de jote, ocote de monte e indio desnudo; los cuales son elegidos por



su rápido crecimiento y por tener un alto grado de humedad, lo que les permite ser talados y después restituidos para evitar la deforestación y aprovecharlos en temporadas posteriores de fabricación del material en intervalos de tiempo generalmente de un año. Se cortan trozos de leña los cuales se colocan radialmente con respecto a un círculo que varía entre 3 y 6m de diámetro hasta una altura de 1.20m aproximadamente, dejando al centro de la pila de leña un hueco de unos cuarenta centímetros de diámetro. A partir de unos 30cm del borde exterior, se amontonan los trozos de piedra caliza hasta alcanzar una altura de 70cm aproximadamente. Terminada esta operación se enciende el horno arrojando hojas y madera seca al fondo del hueco central y se deja quemar durante 36 horas (tiempo que tarda en consumirse la madera joven con 60% de agua), al cabo de este tiempo los fragmentos de piedra quedan enteramente reducidos a polvo". Posteriormente se continúa con el proceso logrando la pudrición durante 2 ó 3 años con la ayuda de la lluvia y complementada con la acción del sol da como resultado la cal, que servirá entonces como cementante.



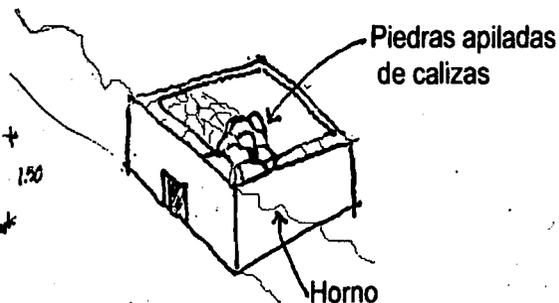
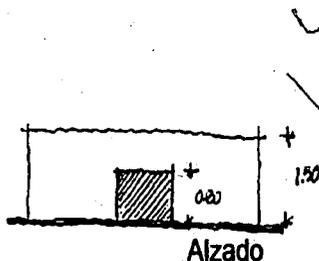
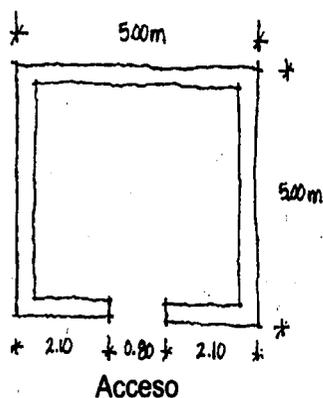
Calera antes de quemarse
(STIERLIN, 1976: 133)



Calera después de quemarse
(MORLEY, 1983: 344)



En la actualidad existen en la región de Tikal en Guatemala, hornos modernos de tipo rudimentario que sirven para hacer la cal que se ocupa en los trabajos de restauración y consolidación entre otros. Estos hornos de forma regularmente cuadrada miden entre 3 y 5 metros por lado, excavados en un escalón natural para dejar un lado libre que se cubre con unos muros de 40cm de espesor y 2 metros de altura que es la altura o profundidad de la excavación. El muro tiene un hueco de aproximadamente 80 centímetros de altura pegado al piso el cual permite la entrada de una o varias personas para habilitar la madera, además del aire que facilitará su calcinación. Proporcionan hasta 350 carretadas de material en comparación con el horno tradicional que a lo máximo proveía 100 carretadas. El procedimiento de fabricación de la cal utilizando esta tecnología es muy similar a la antigua, lo cual nos permite el uso de un cementante similar al antiguo para las reparaciones actuales.



Horno para fabricación de cal.
Dibujo de Ivette Saavedra
Tikal, Guatemala. 1996



6.2 HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS.

Una de las actividades más consistentes de la antigua cultura maya, fue la construcción de edificios. El uso de los recursos humanos y naturales para dicha actividad fue de alguna manera extendida hasta los límites de la tecnología desarrollada a través de sus periodos culturales. Para la edificación, los miembros de la comunidad fueron probablemente llamados en base de las obligaciones cívico-religiosas y tributarias para construir con su fuerza de trabajo obras monumentales en los centros urbanos tales como: grandes nivelaciones, muros de contención, plazas, canalizaciones hidráulicas y viviendas, entre otras. Todas estas actividades requirieron herramientas y utensilios de trabajo de distintos tipos, tamaños, formas ya sean comunes o específicos y fueron manufacturados de manera masiva o individualmente según las necesidades de cada trabajo a realizar.

De la manufactura de utensilios y herramientas, los antiguos mayas dejaron vestigios esencialmente de nivel lítico hasta el arribo de los europeos a principios del siglo XVI, de quienes apenas conocieron los metales duros como utensilios para la construcción. Los objetos líticos de diversos tipos y formas han sido encontrados en toda el área maya en donde existió una importante actividad humana. En Colhá, un sitio al Norte de Belice, se encontró una gran variedad de herramientas de piedra que fueron producidas masivamente por grandes talleres durante un largo periodo de tiempo. Se cree que las herramientas y los utensilios fueron multifuncionales, fabricados de acuerdo a las necesidades cambiantes de la compleja sociedad maya con materiales como la obsidiana, el hueso, la concha y la madera estos últimos son materiales frágiles, precarios y de los que hasta la



fecha se tiene poca evidencia. (EATON, 1991: 219). La obtención y preparación de los materiales de construcción estuvo íntimamente relacionado al aprovechamiento de los recursos locales, a las técnicas y herramientas empleadas en dicho trabajo. Probablemente la antigua sociedad maya dependió de una división de labores con el fin de obtener y preparar los materiales. Los constructores sabían cuales eran los materiales adecuados para trabajar y generalmente fueron ellos mismos los encargados de obtenerlos y habilitarlos aunque algunas veces estos se los proporcionaron otras personas. En la edificación de las viviendas simples con materiales precarios, la obtención, preparación y construcción es realizada por el dueño de la misma y con la ayuda de la comunidad, esto probablemente no haya cambiado desde la antigüedad (EATON, 1991: 222).

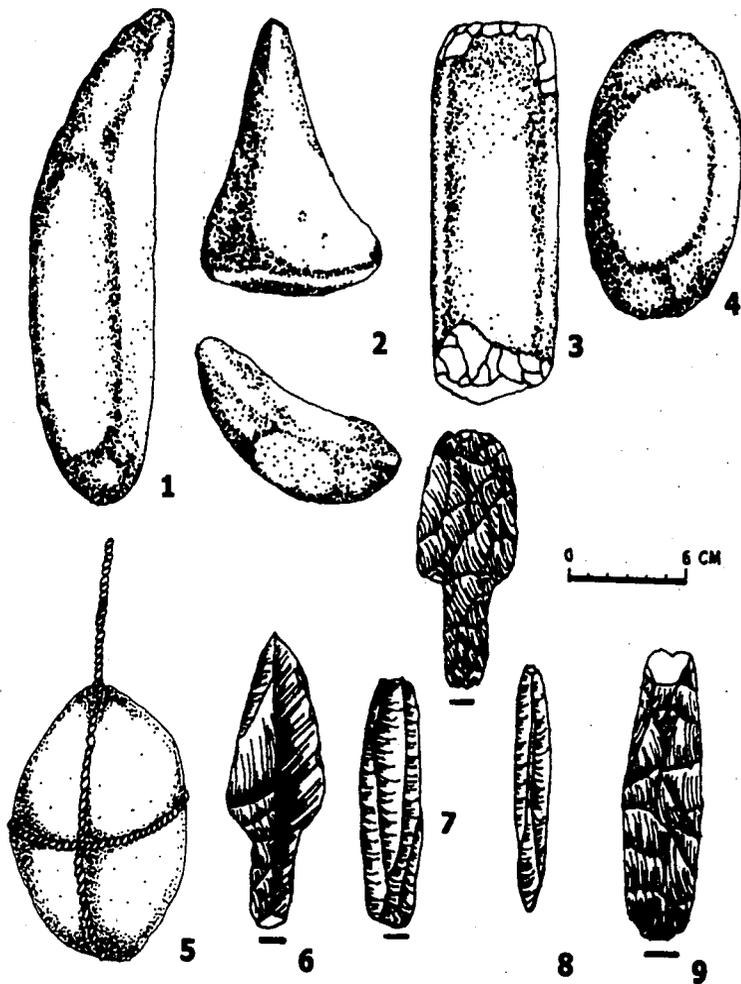
Para la construcción de los edificios, la sociedad tenía una división de los trabajos que estuvo basada en la diferenciación de los tributos que daba esta gente al gobernante en turno desde poblados diversos, todos ellos bajo el dominio de éste. Por ejemplo, todos en general sabían del trabajo de cortar árboles y podían, además, trabajar en el tallado y colocación de postes, travesaños, fibras, etc., otros efectuaban el tallado final de las piedras traídas por los que sacaban los bloques de las canteras; unos más proveían de arena y tierra además de variedades de piedras para distintos usos. Pudieron emplear hachas y azuelas de piedra con mangos de madera para cortar, dimensionar el número y tipos específicos de árboles requeridos para determinada construcción. "Los canteros trabajaban con picos hechos con mangos de madera y piedra, palancas de madera, martillos de mano, cinceles de piedra y cuerdas. Los constructores trabajaban con martillos de mano, mazos, cinceles, hachas, azuelas, niveles, escuadras, plomadas, reglas a plomo, alisadores, llanas, cuerdas e hilo".(EATON, 1991: 222) Todas estas herramientas y materiales estuvieron



basados en un nivel alto de tecnología lítica, de acuerdo con el desarrollo de la misma cultura. Posiblemente existieron otros instrumentos específicos como mangos de herramientas elaborados con madera, de los cuales en la actualidad sólo puede suponerse su existencia por faltas de evidencias reales.

Según Suzanne Lewenstein (LEWENSTEIN,1992), de los objetos localizados e identificados como herramientas de la albañilería maya, podemos distinguir nueve tipos o formas básicas:

1. Plátanos, (piedra caliza).
2. Alisadores con mango, en forma de campana o bota, (piedra caliza).
3. Ladrillos, (piedra caliza).
4. Utensilios redondeados, algunas con forma "espalda de tortuga". (Piedra caliza).
5. Plomada, (piedra caliza).
6. Bifaciales, (Sílex)
7. Navajas desprendidas por percusión, de perfil curvada.(Sílex)
8. Cinceles, (Sílex) y
9. Graver, es decir, implementos para hacer incisiones.(Sílex)



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Clasificación de las Herramientas.

(EATON, 1992: 221)



Es posible que estos utensilios se hallan podido usar de la siguiente manera: Las formas "Plátanos", "Campana" y "Bota" se pueden plantear para las funciones de alisar y pulir superficies de estuco como pisos, muros y techos. Las formas rectangulares o de "Ladrillos" además de los usos antes mencionados, talvez fueron aprovechados en la preparación de los pisos finos, eso por su mayor peso y sus extremos burdos los que pudieran servir para apisonar la superficie dejando al piso sin burbujas y más compactado. Para la "Plomada" se infiere un uso para establecer y mantener el alineamiento en los edificios. Las piezas subtriangulares y ovaladas de sílex, parecen haberse empleado como alisadores igual que las herramientas de caliza. La forma "Bifacial triangular" tiene un extremo filoso ligeramente convexo; una zona de pulimento se encuentra distribuida a lo largo de este filo, lo que sugiere una posible función para meter mortero y luego acomodarlo entre los bloques constructivos o los elementos arquitectónicos de una fachada de mosaicos. Las "navajas curvas" de sílex posiblemente fueron usadas como el equivalente de la cuchara de hierro ocupada hoy día por los albañiles. El "Cinzel" y el "Graver", posiblemente fueron herramientas de tipo multifuncional en tareas de albañilería como cortes y acomodo de piezas así como para gravar incisiones en estuco o para elaborar objetos de madera. Estos instrumentos aparecen casi siempre durante el Clásico Tardío y el Postclásico, principalmente en la franja septentrional de la Península Yucateca. (LEWENSTEIN, 1992).



VII. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

El desarrollo de los sistemas constructivos plantea una tecnología supeditada a su esencia antropológica creadora de elementos culturales en la sociedad. La tecnología se presenta en todos los momentos de la historia humana que será una de las características de la civilización, pero no el factor esencial de la civilización misma, el pueblo maya empleó las más primitivas tecnologías del arqueolítico y cenolítico de la cultura occidental (SÁNCHEZ, 1980: 23).

Suplieron el uso de la rueda desde el punto de vista mecánico con otra aplicación tecnológica como es el rodamiento de objetos pesados sobre troncos o morillos de árboles rodantes usados como "rieles", existe una gran diferencia entre esto y la rueda, pues tecnológicamente no es lo mismo un cilindro rodante que un eje con una rueda en cada extremo para transportar grandes pesos. Se tienen juguetes de barro con ruedas encontrados en la zona de la Costa del Golfo de México que pertenecen al Postclásico, pero no hay evidencias de la rueda como elemento utilitario para el desplazamiento de objetos pesados. Desde la etapa correspondiente al periodo cerámico Chicanel (Preclásico Superior 800 a.n.e. a 150 d.n.e. aproximadamente), comenzó la arquitectura de piedra, donde la inferioridad de las técnicas de estabilización y levantamiento de estructuras así como los irregulares trazos de los petroglifos revelan incipientes inicios. Sin embargo, en esta misma época ya existe un principio de bóveda salediza. No obstante, debido a los diferentes hallazgos arqueológicos que constantemente se han examinado en la zona maya, puede establecerse que el grupo cultural llamado maya ciertamente no fue homogéneo ya que a manera de prueba en el actual territorio de Guatemala, en Kaminaljuyú, se han estudiado restos de tumbas que datan de unos 300 años a.n.e. que revelan la existencia de una



cultura avanzada establecida en este territorio alrededor del año 800 a.n.e., contemporánea de los olmecas del Golfo. Esto explica que exista una imbricación tecnológica de notables altibajos. (SÁNCHEZ, 1980: 24).



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El Mirador
(RUTLEDGE, 1987:316)



El desarrollo de la tecnología mesoamericana de construcción observó un proceso continuo, cuya primera cristalización aparece en las culturas clásicas de Teotihuacan, en las ciudades mayas de las Tierras Bajas, en Monte Albán, entre otras. Uno de los problemas de arquitectura ceremonial (que se caracterizaba por su tamaño y volumen), era la consolidación de basamentos y plataformas que pudieran sostener edificios. El concepto de basamento tuvo lugar probablemente en una época temprana, anterior al año 1200 a.n.e., puesto que en esta fecha aparece la primera manifestación de una estructura de acuerdo con ese concepto en San Lorenzo, Veracruz. La idea partió probablemente, de una estructura simple levantada sobre una base de tierra amontonada. Ya entrado el periodo Preclásico Tardío, se utiliza el basamento propiamente dicho como parte fundamental de la arquitectura ceremonial. Estas plataformas varían en sus tamaños y formas de acuerdo con los patrones culturales de cada región.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

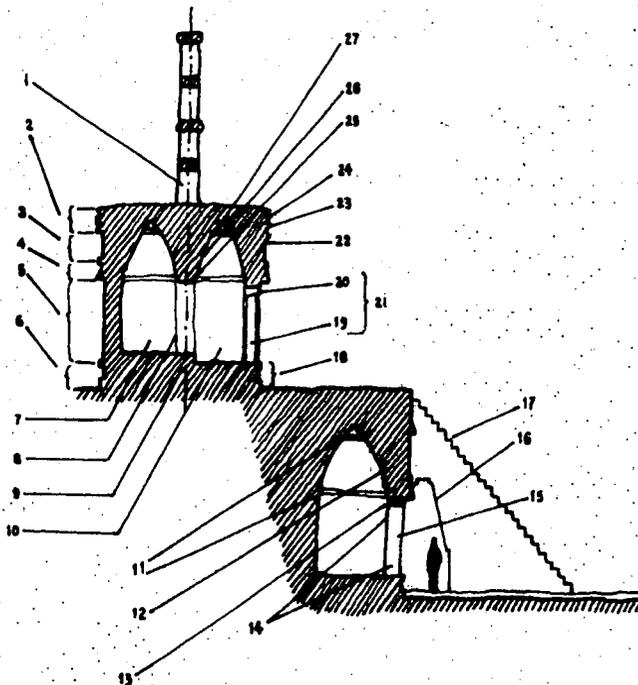
El Mirador
(RUTLEDGE, 1987:317)



Posible secuencia constructiva

Según George F. Andrews y Paul Gendrop

- Cimientos y firmes de pisos, molduras básicas.
- Muros de carga, jambas, enrasas, dintel, anillas, etc.
- Sofito moldura media y arranque bóveda.
- Andamiaje, travesaños y cimbra bóveda.
- Intradós con su moldura de remate, rellenos intermedios y extradós.
- Cierre de bóveda y sellado de la cubierta.
- Acabados parte superior fachada (friso, cornisa) y techo (posible crestería).
- Muros divisorios, banquetas, estucados y acabados interiores.
 - Otros acabados (estucados exteriores, esculturas incorporadas, pintura, etc.



SIMBOLOGÍA

1. Anillo de cierre de bóvedas.
2. Gancho en forma de pie.
3. Dintel de madera o piedra.
4. Arranque de bóveda.
5. Porta vara en cara interior de jamba.
6. Travesaño.
7. Ventila.
8. Cierre de bóveda.
9. Moldura de remate.
10. Anillo.
11. Nicho.
12. Banqueta.
13. Porta vara (depresión en la cara interior de la Jamba destinada a encargar varas o cortineros)
14. Anilla rebajada en el espesor del muro.

(ANDREWS et al, 1985: 48)



Mientras que los mayas antiguos se las ingeniaban para encontrar una solución original que diera mayor estabilidad a la estructura de sus edificios, se difundió ampliamente el uso de una techumbre plana sostenida por troncos o morillos, cubierta de capa gruesa de piedra y barro. El diseño y la construcción de la techumbre era otro problema importante a resolver, entre las diferentes técnicas de solución en este problema destaca la denominada bóveda en saledizo cuya aparición se ha fechado en el año 300 de n.e. Una de las particularidades de la arquitectura maya, fue el empleo del sistema de cubierta de la cual ha tenido importantes consecuencias entre otras el elevado grado de conservación de los edificios. Ramón Pelegrí afirma que en la construcción de bóvedas, los mayas utilizaron una larga experiencia y un cúmulo considerable de conocimientos, los cuales constituyeron una prueba irrefutable de su elevado nivel intelectual y de la madurez de su cultura. El empleo de las columnas como un elemento de la arquitectura mesoamericana, vino a resolver la limitación del espacio interior los cuales se usaron de una pieza o hechas con una serie de discos o tambores cilíndricos de piedra sobrepuestos con una capa de piedras pegadas con barro, usadas durante el Postclásico periodo en que se perfeccionó e incrementó el uso de las columnas. El efecto causado por el uso de las columnas repercutió en la arquitectura de las ciudades mayas del Postclásico yucateco, como en algunos edificios de Chichen Itzá. (SIGIURA, 1982:132, 133).

Ramón Pelegrí menciona que entre los conocimientos de ingeniería de los mayas cabe señalar los siguientes:

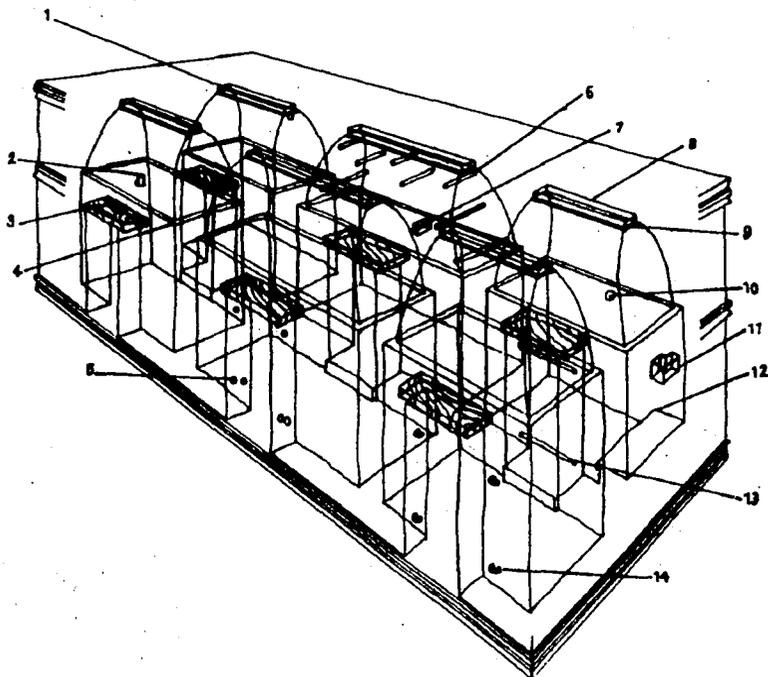
- a) "Concibieron y aplicaron las posibilidades arquitectónicas y estructurales de la construcción monolítica;
- b) Procuraron la estabilidad aplicada a las partes componentes de una estructura monolítica en particular de la llamada Bóveda maya; y,



c) Apreciaron con agudeza la importancia de un cemento fuerte y seguro para ligar los sillares y formar con ellos una unidad cohesiva, o bien un sólido concreto para las diversas partes de la construcción monolítica deseada". (PELEGRÍ, 1986: 27)

Componentes Constructivos de los Edificios Mayas

SIMBOLOGÍA



1. Crestería calada, apoyada en el muro medio.
 2. Moldura superior o cornisa
 3. Friso (faja superior de la fachada)
 4. Moldura media
 5. Paramentos de fachada
 6. Zócalo o rodapié
 7. Crujía (espacios comprendidos entre Dos muros de carga posterior)
 8. Muro medio
 9. Eje longitudinal
 10. Crujía anterior
 11. Morrillos transversales (de madera)
 12. Bóveda ("arco falso" o "arco maya")
De intradós ligeramente cóncavo
 13. Dintel (o cerramiento) de madera
 14. Hoyos que constituyen anillos
Destinados a colgar cortinajes
 15. Jamba o apoyo de la puerta
 16. Pasadizo abovedado de intradós planos
 17. Escalinata volada
 18. Entrecalle (o remetimiento) horizontal
 19. Fusta
 21. Columna
 20. Capital
 22. Soffito (plano inferior del saliente o Voladizo)
 23. listel, filete o moldura delgada
 24. Bisel (o moldura de corte biselado)
 25. Arranque -o inicio- de la bóveda
 26. Intradós o superficie visible de la Bóveda
 27. Cierre de la bóveda
- Paul Gendrop, junio 1981
(ANDREWS et al, 1985: 48)



Según Abrams, escultores, cronistas, escribas y arquitectos fueron considerados especialistas exclusivos y apoyados para el servicio de la clase principal. Estos especialistas pudieron haberse sometido por las clases privilegiadas y sus técnicas transmitidas a través de las familias o líneas de descendencia; si bien hubo múltiples coincidencias en los sistemas cuya semejanza en las labores pudieron ser generalmente transmitidos, la baja cantidad y el permanente estatus de éste grupo sugieren que esta situación fue el resultado de una larga herencia. En esta estructura la creación y propagación de los trabajadores reales no aumentó las clases privilegiadas, mas bien aumentó las funciones de una clase ya existente. Esto ha sugerido que los fabricantes de cal producían tanto para la comunidad como para la clase privilegiada y no trabajaban solo para la clase alta. Estos productores debieron estar adaptados económicamente a una base pobre de agricultura al pie de la colina o en las áreas de bosque, mezclando el cultivo con la producción de cal y eventualmente enfocados en la producción de argamasa. Sin embargo, para entender mejor el contexto económico de dicha manufactura solo se puede alcanzar mediante la localización y excavación de los sitios de almacenamiento y producción.

El segmento no especializado de la población estaba dedicado a diversas tareas; sin embargo, ninguna población es homogénea respecto a la destreza del trabajo. Por lo tanto, el diseño de trabajo se encuentra lejos de un proceso casual basado solamente en números, la familiaridad entre el personal disponible es de gran importancia. El reclutamiento se centró en lo mejor, por consiguiente la fuerza de trabajo era eficiente teniendo dentro del sistema social maya la localización de líneas de organización. Esto sugiere que los esfuerzos de trabajo empleados en las grandes construcciones de los centros principales se organizaban a partir



de varios segmentos de familias jerarquizadas, cuyo líder era responsable de las contribuciones de cada grupo. La fuerza de trabajo dentro de cada segmento pudo haber empleado técnicas constructivas completamente familiares, desde que cada grupo era responsable de la construcción de su casa como parte de un sistema recíproco. Además, las frecuentes obligaciones debieron generar expertos en la construcción de modestas estructuras de mampostería, que se han localizado en las densas zonas residenciales circundantes al Centro Principal. En este contexto, los encargados de los proyectos de construcción a gran escala eran los líderes de los grupos de cooperativas pre-existentes.

Este énfasis de unir el parentesco con el mecanismo primario de los trabajos de organización está de acuerdo con la propuesta de que cada vínculo fue el mecanismo integral de las áreas desde desarrollo temprano. (Abrams, E.M., 1987: 485-496)



7.1 BASAMENTOS.

La topografía del terreno condicionaba en forma importante la fisionomía de los sitios, causa que provocó que se hicieran grandes obras para rellenos y nivelaciones, crearon espaciosos basamentos o aprovecharon colinas naturales para su uso como basamentos sustentantes de edificios, lo que les permitió tener grandes escenarios de montaña o de inmensos fondos de selva y cielo. La nivelación de terrenos es probablemente la práctica más extendida y que más intensamente se aplica en toda Mesoamérica, y suele llevarse a cabo en relación con su configuración; la nivelación consistía en la modificación del relieve de la superficie hasta conseguir un plano o una superficie previamente planeada, con el fin de que dicha superficie fuera lo más apropiada para las edificaciones que se pretendía construir; la abundancia de basamentos planos horizontales implica la existencia de algún instrumento de calculo y control a pesar de que no ha sido hallado ningún vestigio del mismo. Ante ello Ramón Pelegrí propone dos posibles soluciones: la primera seria llamado "nivel de albañil" y la segunda basada en una tesis de Víctor Rivera (comunicación personal): "nivel de plato". La primera se basa en el principio de la plomada que puede estar formada por un marco triangular o rectangular y solo permite verificar la horizontalidad. (PELEGRI, 1986: 28,29). La segunda es muy sencilla, donde simplemente se llena un plato con agua hasta el borde, sobre el cual se hará la lectura del nivel correspondiente con un punto de referencia.

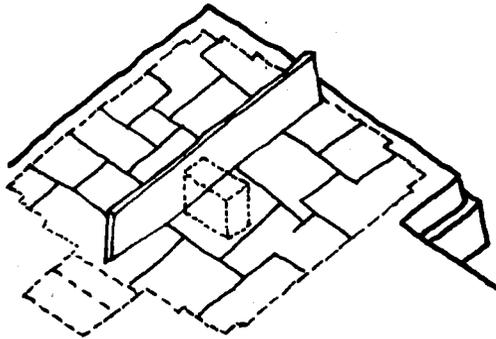
La secuencia constructiva de los basamentos pirámides-templos obedeció principalmente a un orden lógico, cuyo origen era principalmente la magnificación de los grandes personajes a través de su culto funerario. La primera fase constructiva consistía en



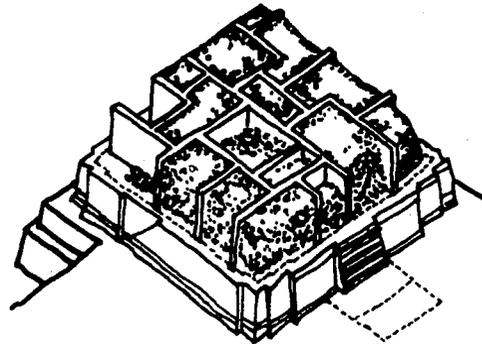
aplanar y nivelar el piso natural o de la plataforma; en segundo lugar se edificaban los muros de contención de toda la planta, rellenando y compactando los cajones huecos salvo uno de ellos en que se hacían los muros, el piso y la plataforma de la tumba en donde se depositarían los restos mortales del personaje junto con objetos y varias ofrendas. Con una tela semejante a la de cielo raso se cubría la boca de la tumba mientras se construía la bóveda hasta su cierre; desde que la tumba ocupaba su lugar y era sellada se levantaba el siguiente nivel o plataforma a una altura entre 1.00 y 6.00 metros, es decir, el siguiente cuerpo del basamento piramidal, estructurándolo como el anterior a partir de muros de contención dejando cajones que se rellenaban y compactaban para hacer un segundo cuerpo igual que el primero y a los cuales se superponían de la misma manera los siguientes niveles. Sobre la terraza se colocaba un piso elaborado con pasta de estuco, lo que permitía que una vez seco el mortero obtuviera su máxima dureza para soportar el peso del siguiente nivel. Las terrazas estaban constituidas principalmente de muros formados por grandes bloques de piedra, grava, lodo y desecho, además de morteros de varias calidades; después de que el piso de estuco estaba seco se delineaban sobre este las guías o trazos de los muros de contención del siguiente nivel, estos muros eran colocados para disminuir la presión causada por el incremento del peso de muros y relleno, la posición de cada muro era cuidadosamente inscrita sobre el piso mientras que el relleno y los muros exteriores se realizaban de manera simultánea, los muros interiores eran hechos de mampostería burda con grandes bloques de piedra y los perimetrales con bloques mejor labrados eran recubiertos con estuco. Una escalera adipuesta era edificada simultáneamente a cada plataforma la cual era empleada por los mismos constructores. Una vez terminado el edificio y como coronamiento de este, se edificaba una construcción de madera o mampostería como monumento o templo consagrando al personaje ahí enterrado. (HELLMUTH, 1978: 27)



SECUENCIA CONSTRUCTIVA DE UN BASAMENTO PIRAMIDAL

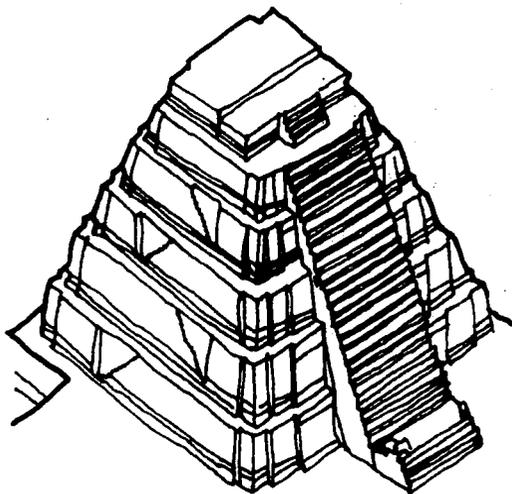


- A) Después de que la primer plataforma ha sido construida y sellada la tumba, las líneas de los muros de contención son inscritas sobre el piso del nivel inferior. El dibujo muestra solo el muro sobre el eje central, como parte fundamental en este sistema de muros interiores. La posición aproximada de la tumba está indicada con las líneas punteadas. (HELLMUTH, 1978: 27).

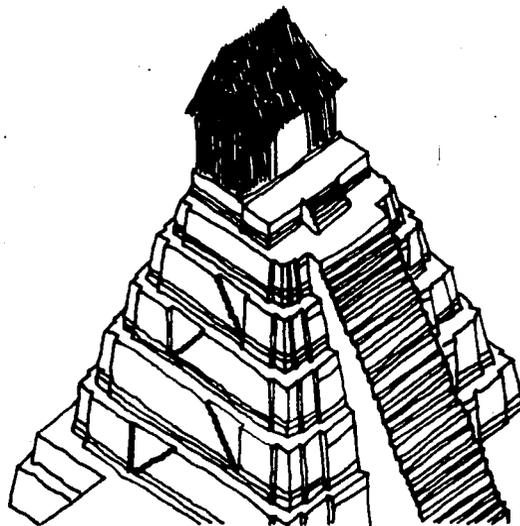


- B) Los muros no crean huecos, desde que son levantados simultáneamente con el relleno. El dibujo muestra erróneamente los muros sobre el nivel de relleno para enfatizar su configuración. Estos no están ilustrados en detalle, pero fueron construidos con grandes bloques de piedra y no se muestra el muro perimetral que rodea las plataformas sobre el borde exterior del muro inferior con su fachada estucada. (HELLMUTH, 1978: 27).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



- C) Después de la última plataforma, las demás son levantadas sucesivamente de la misma manera. Las escaleras adijuntas a la estructura son ocupadas de manera temporal por los constructores, para completarla posteriormente.
(HELLMUTH, 1978: 27).



- D) Las escaleras concluidas, y el toque final de un templo construido en la parte superior del basamento, son el monumento de un noble ancestro muerto.
(HELLMUTH, 1978: 27).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



7.2 ESCALINATAS.

Las escalinatas en la arquitectura maya quedaron muy subordinadas a la configuración de los edificios en virtud de que la tendencia a la verticalidad de estos obligaría a realizar las escaleras con una gran volumetría, incluso superior a la del basamento al cual darían acceso por lo cual y para reducir este gran volumen constructivo las huellas de los escalones se redujeron y los peraltes se aumentaron disminuyendo considerablemente el volumen de la escalinata. Por otra parte hay anchos escalonamientos hechos con grandes bloques de piedra que muestran huellas y peraltes amplios que sirvieron como escalinatas incómodas por sus peraltes pero que probablemente funcionaron como graderías para observar desde ahí los espectáculos llevados a cabo en plazas y patios como en el caso de la Estructura 11 de Copán en Honduras. (GARCÍA, 1985) y según Victor Rivera (comunicación personal). Además de las escalinatas exteriores, los mayas construyeron escaleras en los interiores de algunos edificios para salvar los distintos niveles como ejemplo tenemos la Torre de Palenque, además, la escalera de acceso a la cripta o cámara mortuoria desde el edificio superior del Templo de las Inscripciones. En Chichen Itzá en el edificio del Caracol se realizó una escalera con desarrollo en espiral, misma que dió nombre a la citada edificación. Un tipo de escalón también fue utilizado para salvar desniveles mediante lo que podríamos entender como peldaño, el desnivel entre el exterior e interior de un edificio, es decir, el acceso directo a crujiás ó cámaras, construidos generalmente de una sola pieza con materiales esculpidos que posiblemente van desde la madera hasta la piedra. (POLLOCK, 1980)



Para construir las escalinatas se utilizaba como en la construcción de los basamentos, un relleno que tenía que ser confinado entre dos muros de contención sobre el cual se colocaban las lajas o bloques de piedra dimensionados y careados para formar los peldaños. Cuando existieron las escalinatas con alfardas, dichas alfardas eran al mismo tiempo muros de contención que tenían el relleno que servía de base para realizar las huellas y los peraltes.



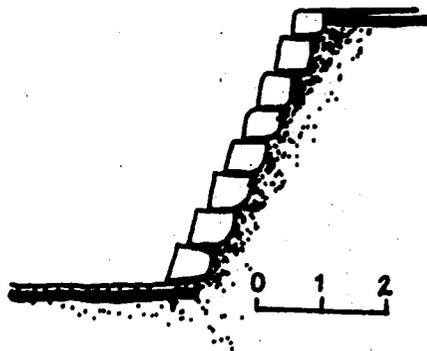
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**Escalinata del Templo de los Jaguares
Copán, Honduras. 1996**



DIVERSOS DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ESCALINATAS

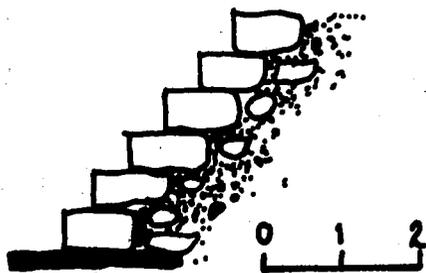
(ANDREWS IV, 1965)



Estructura 2B10 de Oxkintok, Yucatán.



Estructura 2C2 de Kabáh, Yucatán.



Estructura 1A1 de Kabáh, Yucatán.

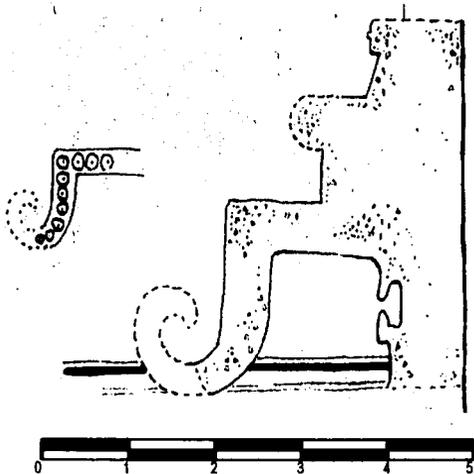


Estructura 2C2 de Kabáh, Yucatán.

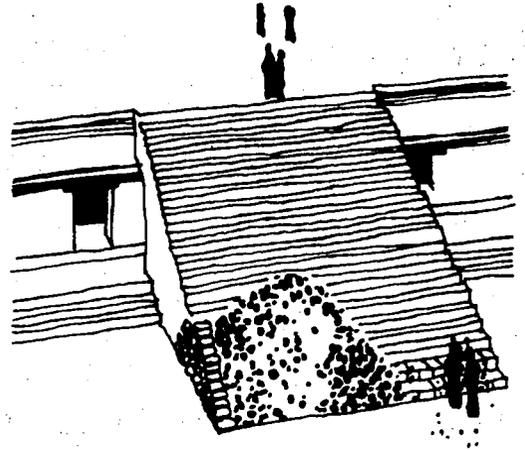
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



DIVERSOS DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ESCALINATAS (POLLOCK, 1980)



Kabah, Estructura 2C6



Detalle de construcción de escalinatas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



7.3 APOYOS.

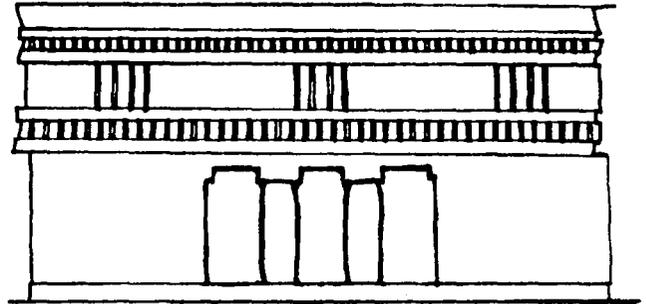
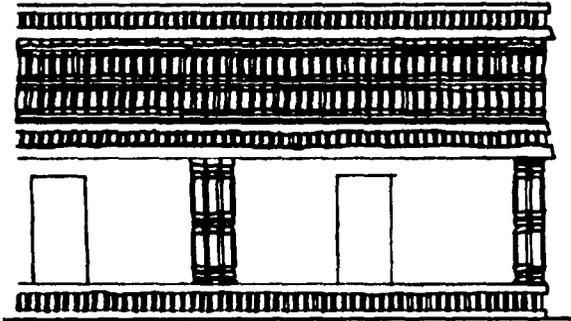
Se entiende como muros o apoyos corridos, a los elementos verticales de carga que en términos generales transmiten las fuerzas que llegan de las techumbres o bien de niveles superiores a la base del terreno de sustentación a través de la cimentación. Existen también los muros divisorios que como su nombre lo indica no forman parte integral de la estructura y solo son elementos delimitantes del espacio, además cabe mencionar que los muros de contención constituyen un elemento estructural muy recurrido en todo el ámbito mesoamericano para la construcción de las terrazas y de los basamentos piramidales. Su disposición obedece principalmente para recibir los empujes laterales compactados del relleno de los cajones formados, el peso propio de la estructura con sus cuerpos superiores y el edificio que los culmina.

A medida que la tecnología de la edificación evolucionaba entre los mayas, la sección de los elementos arquitectónicos como los muros disminuía. En algunos casos la relación entre las dimensiones de los muros, las aberturas exteriores y claros interiores era amplia como en Tikal, en donde únicamente existían los pequeños vanos de acceso. A partir del cambio del concepto arquitectónico de la apertura de mas de un acceso a la edificación, la relación entre macizos y vanos se modificaba convirtiéndose los primeros en apoyos aislados. Estos se dividen en dos grupos de acuerdo a su configuración: pilares y columnas; los pilares son elementos de proporción rectangular que forman los macizos que quedan entre las puertas, generalmente muy próximas y las columnas son



elementos arquitectónicos de apoyo de sección regular cuya configuración permite que las distintas cargas que actúan sobre ellas se concentren y se transmitan a los niveles inferiores o a la cimentación.

Tipos de Pilares y Columnas



Pilares. Kabah, Estructura 1C1

(ANDREWS, 1975)

Columnas, YAXCHE-XLABPAK Estructura 1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



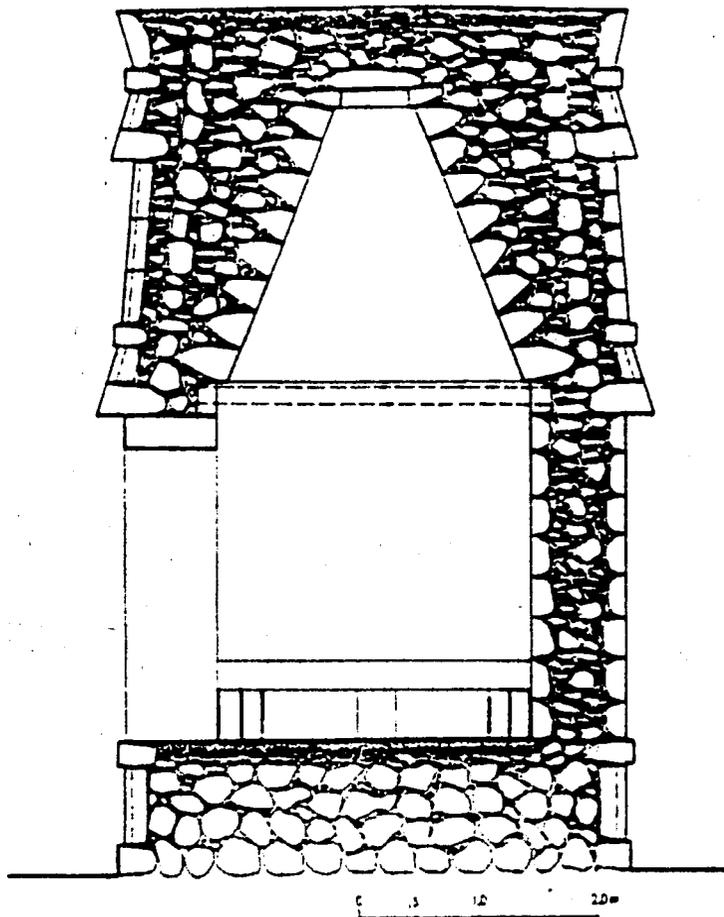
7.3.1 MUROS.

En la zona maya existieron básicamente de acuerdo a su uso dos tipos de muro: los de la arquitectura doméstica y los de edificios ceremoniales; de los primeros se sabe se construían con una estructura basándose en morillos como apoyos verticales y varas formando cuadrícula revestidas con barro (bajareque), formando propiamente los muros sin función estructural. Los apoyos que soportaban las techumbres de estructura también fueron de madera cubierta con materiales precarios como la paja, palma, entre otros. Para la construcción de sus templos llegaron a emplear materiales más duraderos, tales como la piedra, maderas duras y la mezcla de cal para mampostar los cuales garantizaban la perdurabilidad deseada, no así cuando eran materiales perecederos. Terminados los basamentos se levantaban los muros simplemente en una primera etapa hasta cierta altura para permitir la colocación de dinteles y se hacía una estructura de madera que servía como una especie de andamio muy útil para la construcción de bóvedas. La edificación evolucionaba desde los primeros muros revestidos con grandes piedras mal ensambladas y burdamente pulidas como las que se encuentran en Oxkintok o en Uaxactun, llegando a manufacturar muros mejor alineados, más ligeros, trabajados con piedras ensambladas y pulidas finamente, revestidas con estuco más grueso como se encuentran en Palenque y en otros sitios como Uxmal, Sayil, Labna y Chichen Itzá donde eran muros revestidos con sillares de piedras menores, careados, ensamblados y más delgados perfectamente realizados a cordel o a reventón y de manera masiva o prefabricada. Algunos de estos muros enunciados anteriormente tuvieron de 1 a 2 metros de espesor como en Uaxactun, otros con grosor de más de 3 metros como en Tikal y unos más como en la Costa del Caribe en Tulúm cuyo máximo espesor es de 1m. A través del tiempo durante las



distintas etapas de la cronología maya, el tipo de trabajo tecnológico de edificación fue cambiando según su función estructural, la carga que soportaron y su propio desarrollo tecnológico intentando definir o describir cada uno de los diferentes tipos de manufactura de muros, considerando los siguientes procedimientos:

- 1) Con corazón o núcleo de piedras sin cantear, toscamente realizado, recubierto con una capa de estuco grueso, como en Uaxactún, Guatemala.
- 2) Con piedras planas o lajas encontradas naturalmente en el sitio labradas burdamente, apoyadas y ligadas a una capa gruesa de mortero con todas las superficies estucadas, lisas y moldeadas bellamente como en el Palacio y otros edificios de Palenque en Chiapas.
- 3) Con bloques bien canteados, no muy pulidos, ligados con mortero fino como lo vemos en el Grupo de las Monjas de Chichen Itzá en Yucatán.
- 4) Con corazón o núcleo de mampostería burda chapeada con piedras finamente cortadas y que encofran el núcleo, tales como las del Palacio del Gobernador de Uxmal en Yucatán.
- 5) "Muros realizados con toba, como se encuentran en Copan". (CARMONA, 1983: 43,44)



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Estructura 1, sección de los cuartos 6 y 7, Xkichmook, Yucatán.
(ANDREWS, 1984: 55)



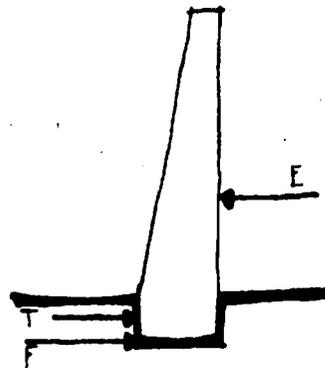
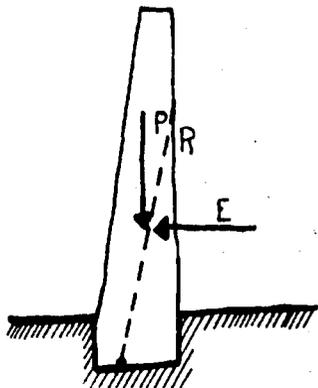
7.3.2 MUROS DE CONTENCIÓN.

El muro de contención es un elemento constructivo que se edifica para retener líquidos o sólidos granulados, conviene definir que el muro de contención en la zona maya fue un elemento para retener tierra ya sea ésta sola o con una sobrecarga en su parte superior. Cualquier muro de contención retiene la tierra que esta comprendida entre el propio muro y el talud natural o ángulo de reposo de dicha tierra. En el caso de los materiales granulados en el interior de su conglomerado, la fricción y sus leyes no se verifican tan exactamente como en los sólidos, significando una ventaja para la edificación maya. Asimismo la humedad muy frecuente en los terrenos de esa zona les dá cierta cohesión debida a la tensión superficial, las raíces de los vegetales también los ligan disminuyendo los empujes con lo que resulta que los citados empujes no responden ni a un constante ángulo de fricción ni se deslizan siendo un plano perfecto y por otra parte, en el momento que el muro de contención empieza a fallar el terreno sufre cierto acomodo en sus partículas, lo cual aminora su empuje inicial. (CARMONA, 1983: 223)

Según Carmona: "Los empujes de la tierra y del agua son diferentes en virtud de sus características; ya que se considera en el caso de la tierra que el empuje se concentra en una fuerza ubicada en el tercio medio de la base y de la altura del triángulo que forma la cuña de tierra, mientras que en el agua ocurre de forma inversa, es decir, el agua en la superficie no pesa pero sí en su fondo o base, por lo que el empuje es distinto que en el caso anterior. El sistema constructivo maya dió solución en parte al problema ya que colocaba las piedras grandes hacia el paramento exterior del muro de contención y los rellenos en el interior eran



de piedras pequeñas lo que propiciaba el escurrimiento. En los casos de problemas de volteo, desalojo horizontal o corrimiento, flexión y cortante era indispensable en el control de las cargas gravitacionales para que no existiera un volteo que trabajara sobre el muro y el empuje "E" no salga de su base cuando el terreno es duro, ni del tercio medio si es suave y para que no se desaloje se requiere que la fricción "F" y la reacción de la tierra "T" se puedan oponer al empuje". (CARMONA, 1983: 224)



Según Carmona 1983
(CARMONA, 1983: 224)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



7.3.3 PILARES Y COLUMNAS

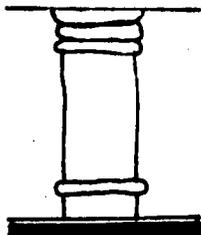
Los muros de las estructuras fueron evolucionando a medida que transcurría el tiempo, la sección de estos elementos arquitectónicos disminuía propiciando en cierta forma una configuración arquitectónica y espacial muy particular, los pilares fueron hechos con elementos o bloques de piedra de pequeñas dimensiones relativamente, mientras que las columnas tuvieron características constructivas muy distintas. Entendemos por columna un elemento arquitectónico de fuste y sección casi regular, que realiza funciones de apoyo y en ocasiones también de decoración. La estructura en su organización produce que las distintas cargas que actúen sobre ella se transmitan y se concentren en un punto para que estas a su vez conduzcan dichas fuerzas a niveles inferiores o a su cimentación. En Mesoamérica los soportes se utilizaron desde el Preclásico, sin embargo, es posteriormente cuando se alcanza su máximo desarrollo. Las técnicas para hacer los soportes eran variadas y la más rudimentaria consistía en aprovechar simples troncos de árbol descortezados, la que se mejoró posteriormente con su recubrimiento de barro o de mampostería y estuco. Según Sigiura también se utilizaron discos o tambores de piedra sobrepuestas y revestidos con una capa de piedras pegadas con barro. (SIGIURA, 1982: 133)

En la zona maya encontramos diversos tipos de columnas: las monolíticas, con tambores o bloques de piedra, con núcleos de mampostería de diferentes diámetros, esbeltas, con tambores rajueleados, lisas o integradas con escultura, con capitel o con base y capitel. La columna fue prácticamente desconocida en el Petén, pero en la cuenca del Usumancita se localiza el uso de los pilares

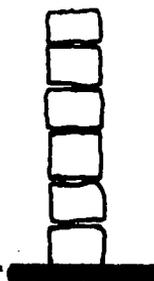


desde donde se difunde su utilización al norte del área maya en la península de Yucatán en donde su desarrollo fue completo. Las primeras columnas fueron realizadas en mampostería basándose en lajas, posteriormente fue labrada o cortada en un bloque de piedra monolíticamente o de dos piezas. En estos casos se realizó un capitel sin base; posteriormente gracias a la influencia tolteca en el área maya norte, el desarrollo de estos elementos se llevó a cabo de manera más refinada. Las bóvedas no se apoyaban sobre muros, sino que concentraban sus esfuerzos en vigas de madera soportados por columnas hechas con tambores o sillares de piedras sobrepuestos y con un capitel en forma de ábaco que recibía la carga de las vigas, convirtiendo el espacio interior en corredores porticados o salas hipóstilas. En algunas regiones como en el Puuc se emplearon columnas embebidas o empotradas como elementos decorativos o junquillos en las fachadas. Hacia la cara exterior, la piedra era cuidadosamente labrada en semicírculo mientras en la otra parte se dejaba un perfil a manera de espiga, misma que se empotraba en el corazón o núcleo de la edificación.

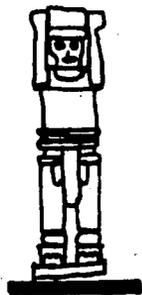
TIPOS DE COLUMNAS (GENDROP, 1983)



Cuadrángulo de las Monjas, Uxmal, Yucatán



Chichen Itzá, Yucatán



Chichen Itzá Viejo, Yucatán.

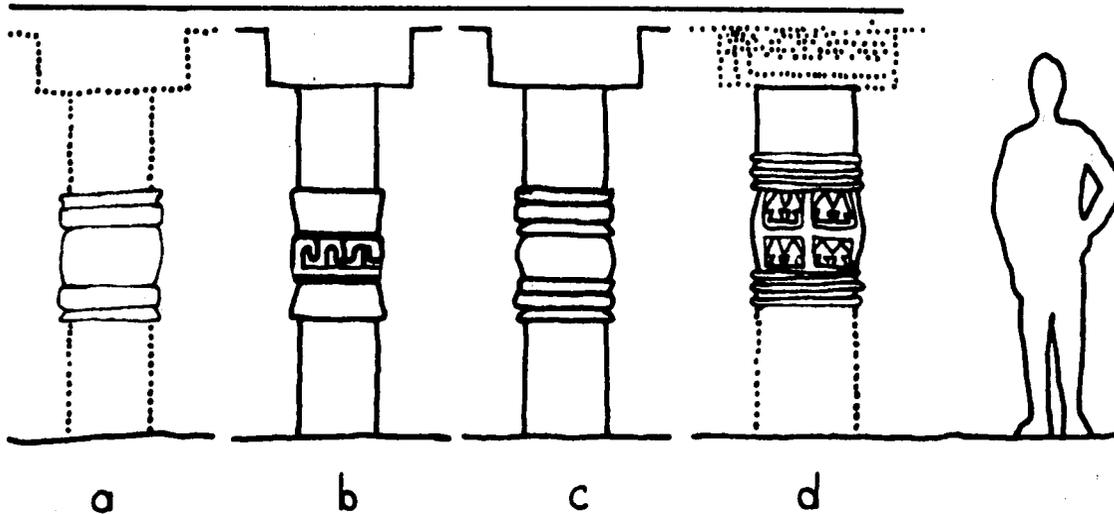
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



El Palacio P.B. Edzná, Campeche.



TIPOS DE COLUMNAS



Pilares fajados con "barriles", "ataduras" o "diamantes en relieve"
Kiuic, Yucatán.

- a) Edificio 1 Gpo. 1
 - b, c) Edificio 1 Gpo. 2
 - d) Edificio 1 Gpo. 3
- Según Paul Gendrop.
(GENDROP, 1983: 164)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



7.4 BOVEDAS.

Según George F. Andrews (ANDREWS,1977: 72-79), en sus consideraciones sobre la evolución de la choza maya para convertirse en bóveda se pueden considerar los siguientes pasos:

1) Inicialmente, la choza maya fue realizada con postes de madera que soportaron una estructura ligera de morillos, o sea, troncos delgados en estado natural, sobre la cual se colocó una cubierta de palma o paja. Los postes, colocados en las esquinas, están ligados por miembros también de madera colocados horizontalmente a manera de vigas, Para evitar que todo el peso de la cubierta se concentrara en la estructura, a la mitad o a la tercera parte de esta, se colocaba otro refuerzo de menor longitud y sección.

2) Los muros exteriores de madera, se sustituyeron por muros de piedra, que en este caso no cargan la cubierta, sino que como los de madera simplemente cierran el espacio interior conservándose las estructuras de madera soportantes de la techumbre en la misma forma.

3) En esta fase, los muros toman totalmente la carga de la cubierta, convirtiéndose en elementos estructurales que soportan integralmente el peso de la cubierta, mismo que se transmite a ellos por medio de vigas.

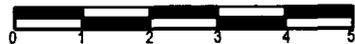
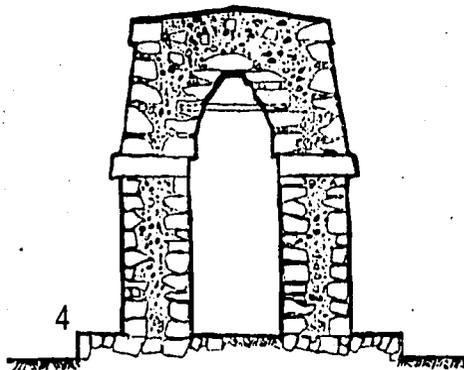
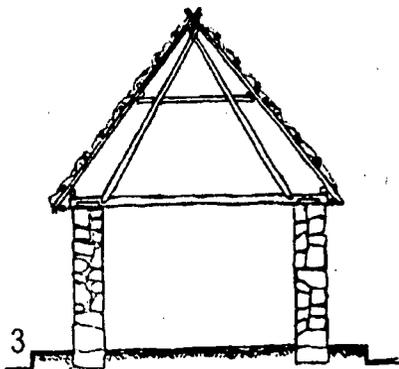
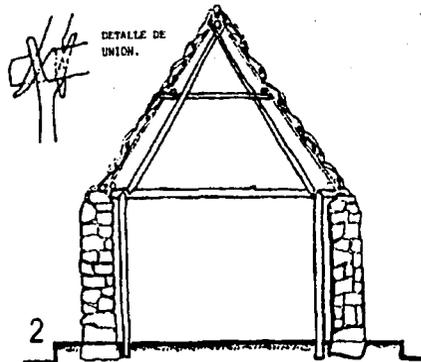
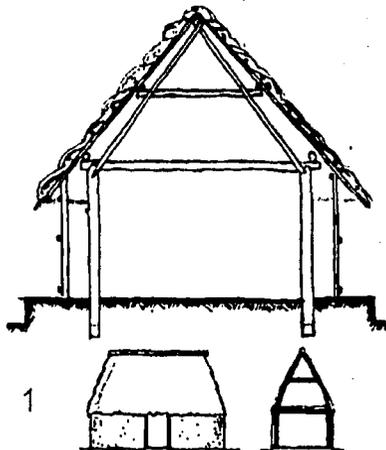
4) La edificación esta hecha completamente de mampostería y consistió en la erección de una bóveda en saledizo apoyada en la parte superior de los muros que ahora son de una sección mucho mayor que las de los casos anteriores.



ETAPAS EVOLUTIVAS DE LA CHOZA MAYA

Según George F. Andrews.

(ANDREWS, 1977: 75)



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



El principio estructural de la bóveda maya consiste en la superposición de piedras, una hilada sobre la otra con un pequeño saliente en cada hilada sobrepuesta hacia el interior de las dos caras, destacándose la importancia de que cada parte es estructuralmente independiente. La estabilidad del sistema se debe al peso de cada piedra en saledizo en que es mayor el de la parte apoyada que el de la parte en saledizo proporcionando balance o equilibrio al conjunto. La construcción del techo era trabajo lento, las paredes se construían en hiladas completas, dejando pasar un tiempo entre una y otra para permitir que en los intervalos de tiempo permitieran el endurecimiento del mortero. Cada pieza se colocaba en una base de mortero lo mas fino posible y en la inclinación del ángulo requerido, de modo que el borde interior del frente se alineara al borde más alto de la pieza anterior. El espacio que mediaba en los extremos de las nuevas piedras se rellenaba con una argamasa de piedras con mortero, procurando que todo quedara al nivel de los remates de esas piezas recién colocadas.

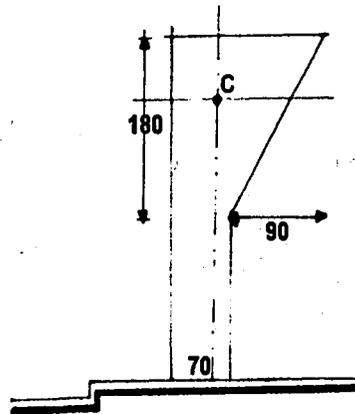
Según Mena, "...el muro en saledizo empleó el principio de la ménsula pero en sus últimos desarrollos en Yucatán, este principio se perdió en parte por la introducción de muros de piedra en forma de "bota", cuya "pierna" iba disminuyendo hasta quedar en la punta y la "suela" era la parte visible del muro. Esta técnica altamente especializada no se espigo en su colocación de la superficie de una piedra sobre la otra, está reducida al mínimo. El resultado es que la solución de estas como soporte es la de la pérdida de mayor extensión se vuelve un chapeado para el armazón de mortero que las mantiene en su lugar y contiene la tensión principal". Estos muros en saledizo de piedras en forma de "bota" son las piedras de mejor corte y careadas en su paramento inclinado exterior, usadas en las bóvedas de los edificios mayas. Aún sin acabado de cal, ofrecen una superficie uniforme. La



secuencia descrita anteriormente no significa que todo tipo de bóveda cuya construcción fue hecha con piedras toscas era de épocas tempranas. A lo largo de la Costa del Caribe de Quintana Roo, aún los muros en saledizo muy tardíos están hechos con albañilería tosca. (MENA, s/f: 16).

Además de las bóvedas en saledizo se conoce otro tipo de techo, hecho con vigas de madera y mortero de cal. Existen evidencias de que este tipo de construcciones se usó en el área maya sur, en Mountain Cow, Belice. Se han encontrado en edificios de la época clásica en Piedras Negras, Uaxactún, en el posclásico en Chichen Itzá y en sitios relativamente recientes a lo largo de la Costa Oriental de Quintana Roo principalmente en Tulúm, donde se ha sugerido su influencia del Altiplano. Los techos de mortero de cal y vigas, se construían encima de vigas cruzadas llenando primero provisionalmente los espacios intermedios entrelazados de palos, sobre los cuales se colocaba una capa de mortero de cal de 30cm o más de espesor. Cuando este se asentaba firmemente, se retiraba los palos del entramado. (MENA, s/f: 29).

Según Lawrence Roys los muros tanto en su interior como en su exterior, son verticales hasta llegar al arranque de la bóveda y para su construcción hasta dicha altura no se encontró dificultad alguna. Pero los edificios superaron ese nivel, la cara interior de la bóveda en virtud de su pendiente causa que el centro de gravedad de todo el muro tienda a voltearse hacia el interior pudiendo entonces desprenderse al quebrarse.

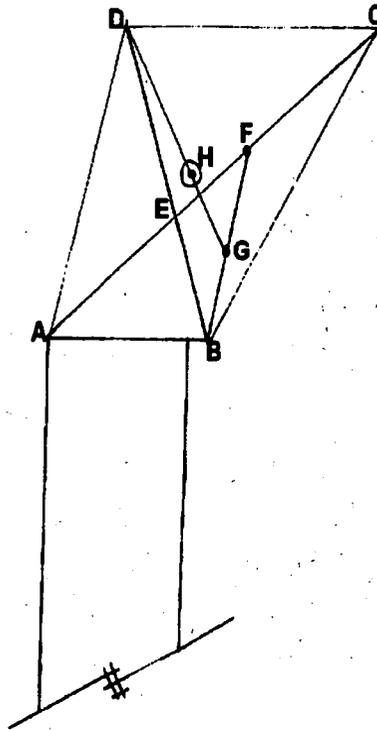


Cuando no se pasa de las dimensiones como muestra el dibujo, el centroide quedaba sobre el muro no existiendo tendencia al volteo, una vez que se aumentaban las dimensiones en altura y en volado el centroide salía necesariamente del espesor del muro. Si la pendiente o volado se aumenta mas de 90cm la mitad de la bóveda esta propensa a voltearse a menos que algo contribuya a evitarlo. Si por afuera la bóveda tambien se inclinara, la tendencia al volteo se acrecentaría, pero dejándolo vertical hacia el exterior hasta el nivel de la techumbre y teniendo un mamposteo convenientemente realizado se forma un todo monolítico que ayuda mucho en la estabilidad. Lo anterior expuesto nos revela claramente que todo depende del centro de gravedad del trapecio que en sección forma la mitad de la bóveda en donde el trapecio sigue una metodología gráfica para determinar su centroide:

1. Se traza la sección a escala y se obtiene el perímetro ABCD,
2. Se trazan las diagonales AD y BC, mismas que se intersectan en E.



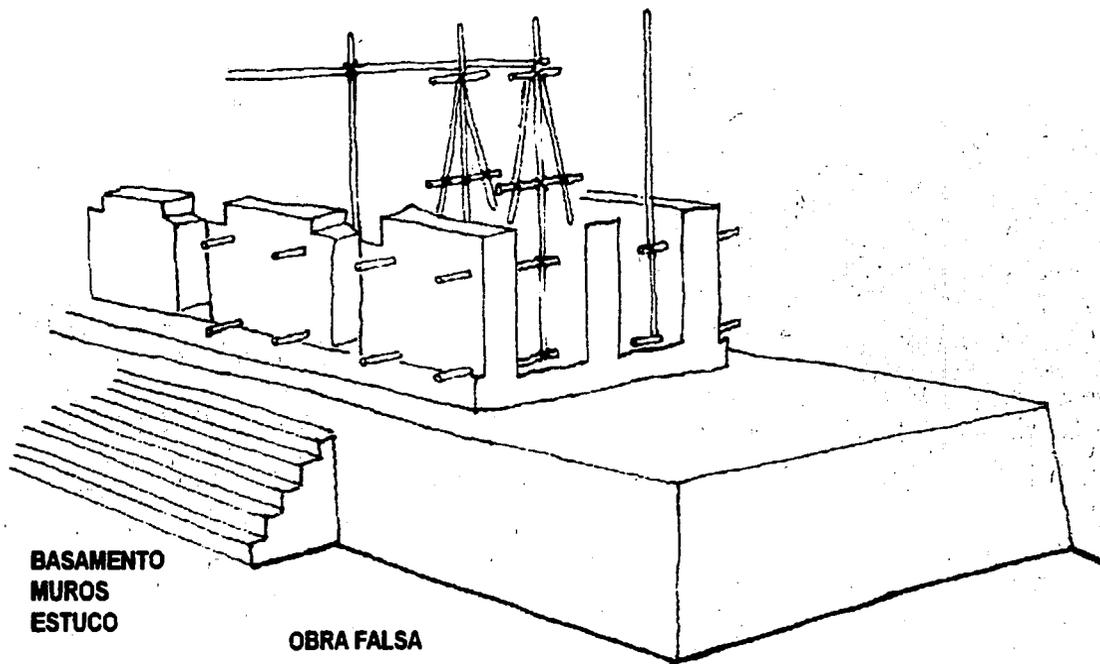
3. Se localiza el punto F, siendo AE igual a CF
 4. Trazar BF y localizar su punto medio G.
 5. Trazar DG y ubicar H sobre la línea DG a una distancia de G igual a $DG/3$
- Este punto H así determinado es el centro de gravedad buscado.



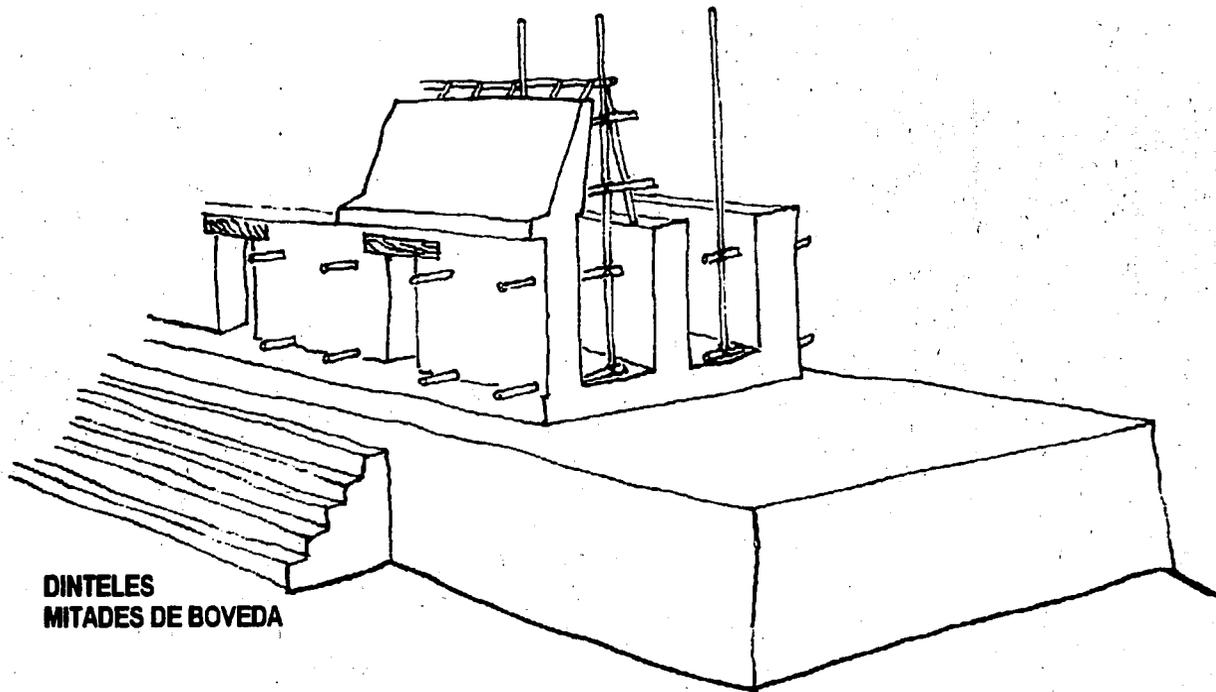
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Algunas bóvedas se encuentran intactas, otras han sufrido colapsos parciales particularmente las puertas en las que los dinteles de madera fallaron; esto nos hace ver la disposición de soportar muchas toneladas de mampostería, las caras rotas permiten ver claramente como en corte las estructuras manifiestan con exactitud como fueron construidas las bóvedas. (LOTEN, 1982)



(LOTEN, 1982)



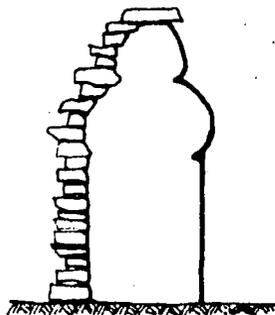
**DINTELES
MITADES DE BOVEDA**

(LOTEN, 1982)

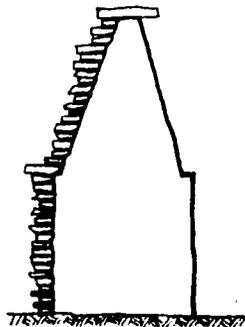


TIPOS DE ARCOS

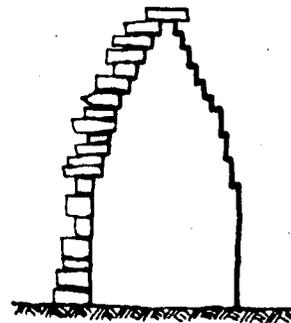
(GENDROP: 1975)



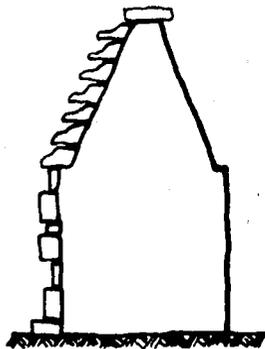
Palenque, Chiapas.



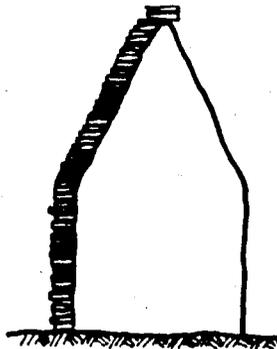
Palenque, Chiapas.



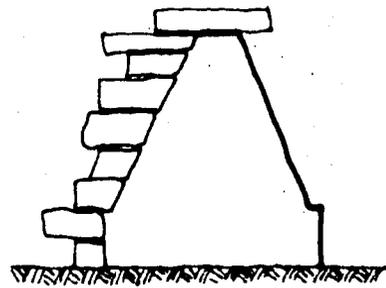
Copan, Honduras.



Uxmal, Yucatán.



Comalcalco, Tabasco.



Tikal, Guatemala.



7.5 CRESTERIAS.

La crestería es un elemento de la arquitectura maya construida de piedra que varía en su forma, dimensión, proporciones, y ubicación según la región y el periodo de que se trate. Para soportar su enorme peso los arquitectos mayas las colocaron al principio sobre un apoyo fuerte y macizo, siendo este apoyo el muro posterior de la edificación. Estas primeras cresterías fueron superficialmente lisas y planas pero cambiaron en cuanto a su estructura, con el tiempo y de acuerdo a la región fueron realizándose en dos estructuras distintas con un espacio intermedio, mismas que se unían en el extremo superior. La edificación siguió cambiando y la crestería llega a ubicarse sobre el muro intermedio en el eje central-longitudinal del edificio, es decir, cuando la tipología de la planta se modificó, el muro intermedio entre las crujías resulta suficiente para los efectos de transmisión de la carga hacia los niveles inferiores.

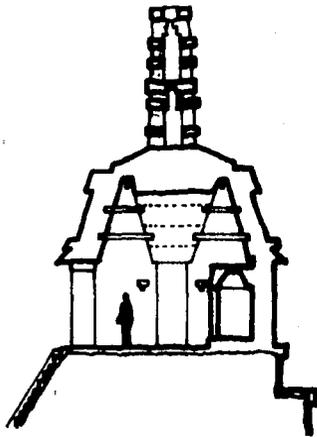
Varió también en relación para aligerar su peso, más adelante la crestería se edificó sobre el muro frontal cambiando así con la proporción de la construcción. A medida que transcurría el tiempo estas fueron disminuyendo su tamaño y consecuentemente su peso, así es como encontramos que en el Puuc se reducen hasta aligerarse haciéndose caladas. En cambio en Palenque la constituyen dos muros levemente inclinados uno contra otro a corta distancia en los que se dejan huecos que al mismo tiempo que disminuyen su peso y permiten la circulación del aire, se aprovechan como motivos decorativos, es de notar que siempre se apoyan sobre el muro central que divide las dos crujías. (GENDROP, 1984: 25-39)



Según Gendrop (GENDROP, 1984: 25-39), en cuanto a su técnica edificadora las cresterías se pueden clasificar en cinco tipos:

- 1) Mampostería voluminosa, sólida o provista de huecos integrales, como en la región del Petén.
- 2) Muro simple, parcialmente o totalmente calado, como en Edzna.
- 3) Muro doble o múltiple con amarres total o parcialmente calada, como en Palenque.
- 4) Combinación de los casos anteriores o mixta, como en la costa del caribe.
- 5) Grandes masas huecas, como en Dzibilchaltún.

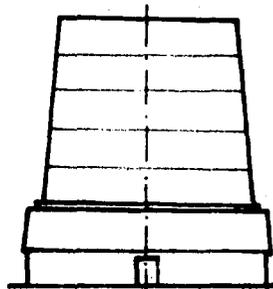
TIPOS DE CRESTERIAS



Templo de la Cruz, Palenque Chiapas.
Según Marquina.
(MARQUINA, 1990: 643)



Templo V, Tikal, Guatemala.
Según Marquina.
(MARQUINA, 1990: 543)



Estructura 59, Tulum, Quintana Roo.
Según Paul Gendrop.
(GENDROP, 1984: 25-39)

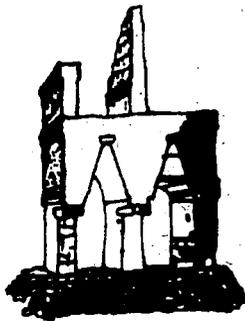
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



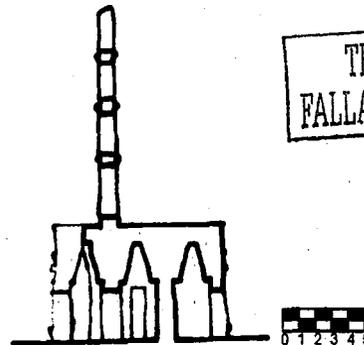
Esta tipología de cresterías tuvo, además, una ubicación sobre la techumbre teniendo como principales condiciones de apoyo:

- 1) Ubicación en la parte trasera del edificio, es decir, sobre el muro posterior, como en el Petén.
- 2) Apoyada en uno o dos de los muros intermedios, lo que fue abundante en la cuenca del Usumacinta.
- 3) Cargada al centro de la bóveda como en la Costa del Caribe, pero en Uxmal el apoyo de la crestería es en el centro de la edificación, en este caso, parte de la carga se transmite a vigas de madera.
- 4) Apoyada en la totalidad o casi toda la superficie del techo, como en Toniná.
- 5) Crestería "volada" como prolongación o remate de la fachada principal, como en la Estructura 1 de Sabacche.
- 6) Combinación con doble crestería: una central y otra frontal como en la Casa Colorada del Chin-chan-chob, en Chichen Itzá, Yucatán." (GENDROP, 1984: 25-39).

TIPOS DE CRESTERIAS



Casa Colorada, Chichen Itzá, Yucatán.
Según Wauchope.
(CARMONA, 1983: 195)



El Palacio, Edzná, Campeche.
Según Marquina.
(MARQUINA, 1990: 729)



7.6 ELEMENTOS ARQUITECTONICOS.

7.6.1 DINTELES.

El dintel es un elemento horizontal que se apoya sobre las jambas de los muros o en su caso sobre columnas y se coloca para salvar el claro de las puertas. Los dinteles se componen de una sola pieza y hechos de madera o piedra según la región o sitio, su función es la de soportar el peso de la techumbre al hacer una apertura en el muro de carga, además de proporcionar un apoyo para los perfiles pétreos empotrados en el corazón o núcleo. Los dinteles de madera se realizan con una sola pieza en algunos sitios y en otros se usan dos o más secciones colocadas una junto a la otra como en la estructura 2B1 del tercer nivel de Sayil, entendiéndose que cada junta de secciones de dintel está apoyada directamente sobre el capitel en forma de ábaco de una columna. En algunos sitios se utilizaron dinteles de piedra aplicándose los siguientes criterios generales:

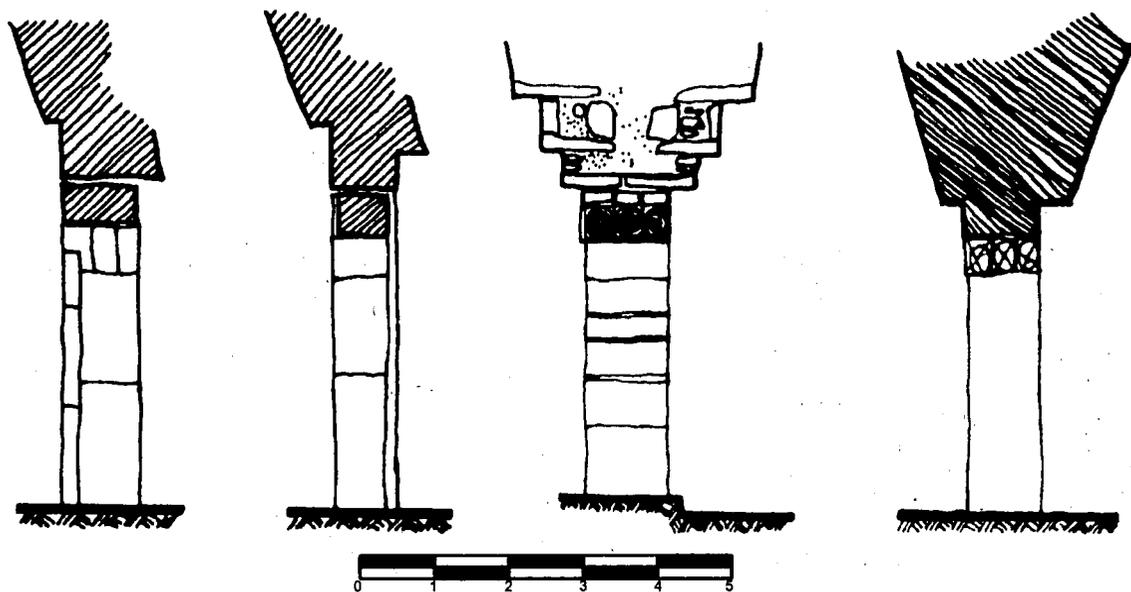
- 1) Inclinar en la parte superior hacia el centro del claro las jambas, como lo encontramos en Labná (forma trapezoidal).
- 2) Provocar un saliente o contracapitel en el extremo superior de las jambas.
- 3) Utilizar columnas intermedias.

El uso de capiteles proporcionaba además del coronamiento del fuste y una ampliación de la sección para evitar la penetración, una superficie para descansar encima de ella los dinteles y al mismo tiempo para acortar el claro entre las jambas. Podemos decir que los dinteles de madera y los de piedra se hacían conforme a la medida en que los anchos o claros de las puertas



lo necesitaban, en el Petén y Río Bec la madera siguió siendo esencialmente el material para construir los dinteles. Ahora bien es importante señalar que en toda el área maya la falla de los dinteles fue la causa más común del colapso de las bóvedas.

TIPOS DE DINTELES



Estructura 4B2, Sayil, Yucatán.
(POLLOCK, 1980)

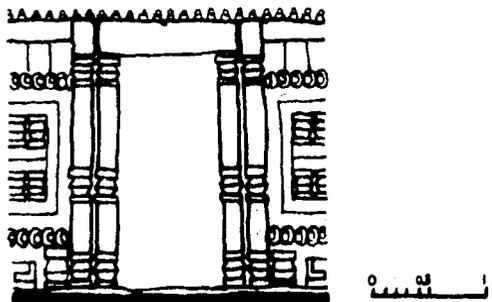
Estructura 3B5, Oxkintok, Yucatán.
Según H. E. D. Pollock.
(POLLOCK, 1980)

Grupo 22, Edificio Norte, Uxmal, Yucatán.
Según H. E. D. Pollock.
(POLLOCK, 1980)



7.6.2 JAMBAS.

La jamba es un elemento estructural que se coloca a los lados de las puertas o vanos de una edificación con el objeto de recibir y de sostener el dintel transmitiendo las cargas de este a niveles inferiores, fué realizado en piedra para que fuese de una sola pieza, de dos o en ocasiones de más piezas como si fuese un muro. Su construcción fue generalmente vertical, pero en unos sitios se determinó su edificación con un cierto desplome en la parte superior del vano, como ya fue indicado. El jambaje, es decir, el conjunto formado por las dos jambas y el dintel constituyeron el marco de la puerta en la arquitectura maya, además de haber sido un elemento estructural y clave en ciertas edificaciones para asegurar la estabilidad de las estructuras.



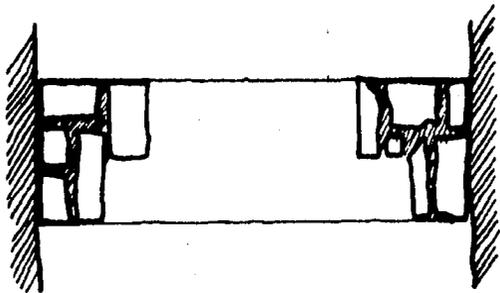
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Estructura II, Labná, Yucatán.
Según H. E. D. Pollock.
(POLLOCK, 1980)



DIVERSOS TIPOS DE JAMBAS

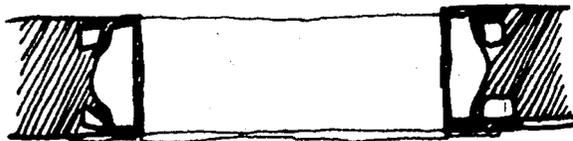
(POLLOCK, 1980)



Estructura 2A3, Kabáh, Yucatán.



Estructura 1, Cuarto 17, Labná, Yucatán.



Estructura 2C6, Kabáh, Yucatán.

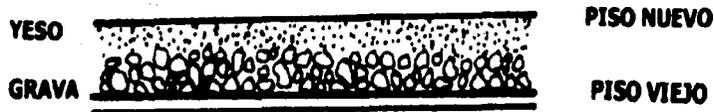
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



7.7 PISOS Y CAMINOS.

El uso de los pisos en el área maya fue muy importante, pues todos los edificios estuvieron recubiertos en sus paramentos exteriores e interiores, de manera general éstos fueron planeados y hechos mediante sistemas constructivos que consistía en:

- 1) Sobre el relleno de los basamentos bien compactados se colocaba una cama fina de grava o arena de sascab, como relleno suelto con un espesor aprox. de 3 a 4 cm.
- 2) La grava descrita anteriormente se cubría finalmente con una capa de estuco de 2cm de espesor, el cual resultaba de la mezcla de cal con agua y goma extraída de algunos vegetales de la región."



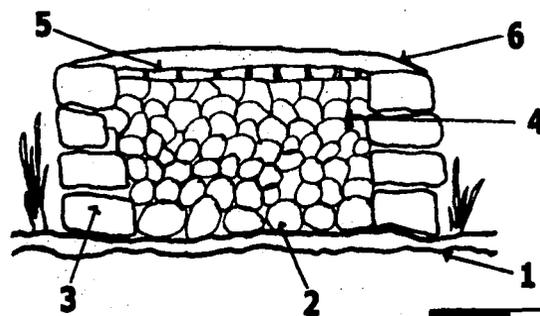
0 .05 10 M. approx.

Piso
Según H. E. D. Pollock.
(POLLOCK, 1980: 97)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

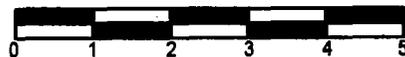


Los caminos eran calzadas artificiales que corrían por lo general en línea recta, en algunas ocasiones con pequeños cambios de dirección unían entre sí a dos sitios o a dos edificios. Su nombre maya es *sacbé* (camino blanco) en singular y *sacbeob* en plural. La construcción de estos caminos era hecha de piedra bola revueltas con tierra en el centro y muros de piedras grandes labradas toscamente sirviendo como contención que en ocasiones era compactada. La parte superior se formaba con una grava caliza y mortero, las calzadas tenían un ancho aproximado 3.00m y varían en altura que van desde 0.60m hasta 2.50m de acuerdo con la topografía del terreno ya que se procuraba su nivelación sobre terrenos accidentados. La superficie del *sacbé*, era terminada de manera similar a los pisos de los edificios, es decir, en estuco con un acabado pulido pero a diferencia de estos sobre una cama de lajas de piedra.



SIMBOLOGÍA

1. Piso firme natural
2. Piedra bola (BOOLTUN CHOOB)
3. Muro de bosque desbastado
4. Base del piso (BAK-TER)
5. Lozas y lajas de piedra
6. Piedra caliza de SAHCAB



Corte de piso
Según Ramón Sánchez
(SANCHEZ, 1995: 130)



VIII. ESTUDIO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS Y ANÁLISIS CRÍTICO DE LA RESTAURACIÓN DEL "TEMPLO OLVIDADO" PALENQUE, CHIAPAS.

Para llevar a cabo una restauración en cualquier nivel de complejidad o desarrollo tecnológico, es importante hacer como primer paso un diagnóstico detallado sobre el estado físico de conservación de la estructura o edificio a que se aplique, con ello puede identificarse el grado de deterioro en su morfología por efecto del paso del tiempo o bien por la acción humana que en muchas ocasiones es uno de los principales problemas, no solo el saqueador, sino que ocasionalmente el propio investigador que consolida lo llega a dañar. Concluyendo que es un problema multidisciplinario, cuya manifestación es concretamente los trabajos curatoriales ofreciendo claridad para ordenar los esfuerzos en el sentido más adecuado. A continuación realizaré un análisis crítico de la intervención que se hizo al Templo Olvidado, procurando ser lo mas objetiva y clara para entender los daños que causaron al mismo, a partir de los sistemas constructivos analizados y así poder ofrecer otro punto de vista que apoye a los trabajos de consolidación y conservación, teniendo como base teórica lo dicho por Molina. "La Carta de Atenas", claramente establece que la consolidación debe prevalecer sobre cualquier otro tipo de restauración y "La Carta italiana de Restauo" dice que "por encima de toda otra intención debe atribuirse la máxima importancia a los cuidados asiduos de mantenimiento y a las obras de consolidación que pretenden dar nuevamente al monumento la resistencia y la duración reducidas por daños y disgregaciones". (MOLINA, 1975:

49)



8.1 "TEMPLO OLVIDADO" Palenque, Chiapas; México.

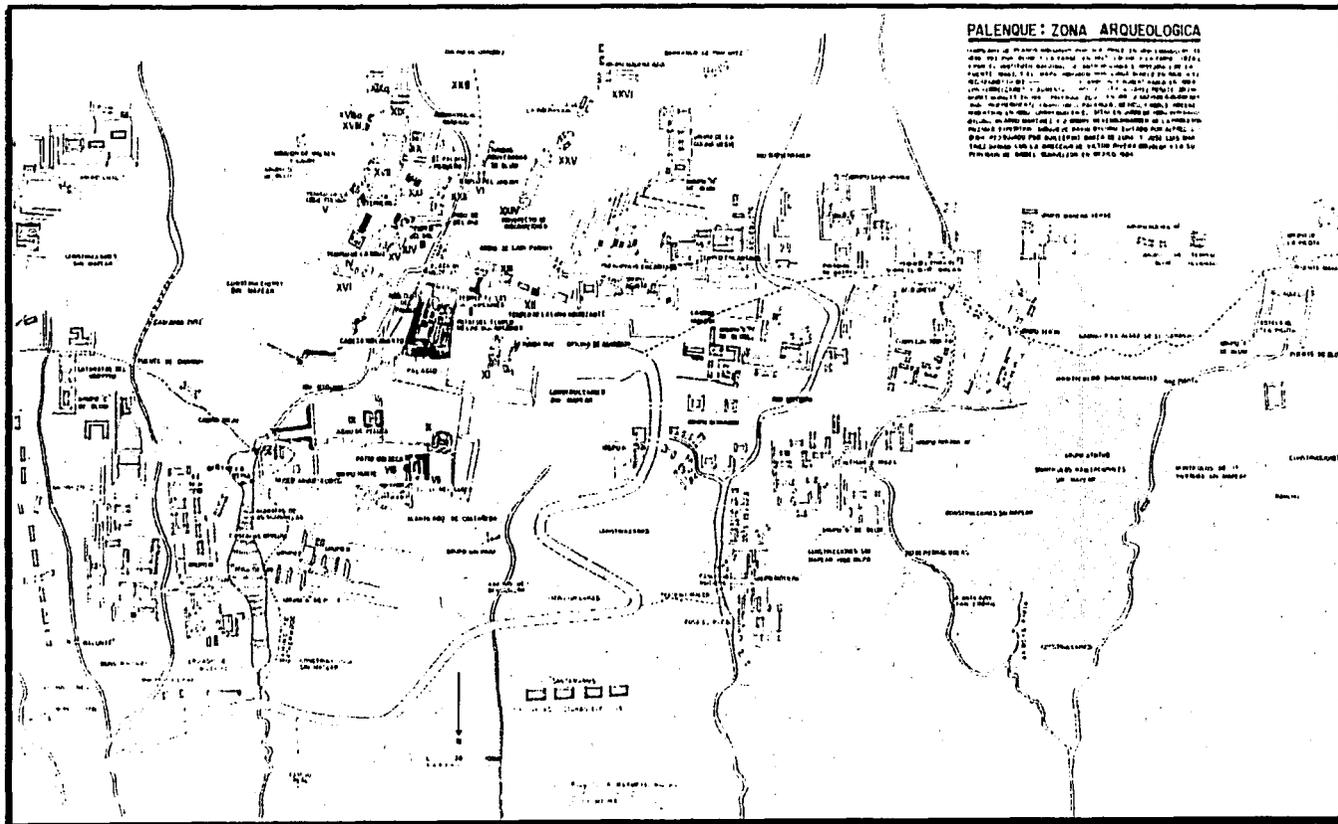
Palenque se encuentra en el norte del estado de Chiapas; está en una zona donde los terrenos bajos y pantanosos del estado de Tabasco se van elevando hacia el sur hasta llegar a la serranía de Chiapas. La región es selvática, de vegetación exuberante, predominando las maderas preciosas (cedros, ceibas, chicozapotes) que se utilizaron para las construcciones mayas y guano para las chozas; hay abundancia de agua por las constantes lluvias y de varios arroyos que descienden de las montañas y se vierten en el Michol; donde uno de los afluentes del Michol es el arroyo Otulum. El río Tulijá, parte del sistema fluvial que atraviesa la región, forma el valle más largo y propicio para la agricultura, que tal vez fue utilizado por los palencanos para su manutención. En esa selva, de clima tropical húmedo, hubo una flora y una fauna muy ricas, de las que queda poco, pues hoy los bosques han sido destruidos por el hombre, para hacer pastizales destinados al ganado vacuno. Se daban muchas frutas silvestres y una compleja fauna de mamíferos, como jaguar, ocelote, puma, venados, jabalíes, tepescuintles, mapaches, armadillos, monos y micos, así como una gran variedad de serpientes y cientos de especies de insectos. (DE LA GARZA, 1992: 51)

Esta región estuvo y está ocupada por grupos de la etnia ch'ol, cuyo principal poblado es Tumbalá, aunque hay algunas poblaciones tzeltales; pero no sabemos en realidad quiénes fueron los fundadores de Palenque. El área de Palenque, que se encuentra a 8Km del poblado de Santo Domingo de Palenque, está situada en la vertiente del Don Juan estribación de la sierra. Su posición fue muy bien pensada, pues por su situación al pie de las colinas escarpadas, está muy protegida. A una altura de 60m en



la estratificación de la montaña se forma una meseta natural. Donde se levantan los edificios principales de la ciudad, lo que constituiría su centro ceremonial, protegido por la sierra y dominado el llano a una gran distancia. A una distancia de 2km al este y 6km al oeste, se localizan terraplenes, muros puentes acueductos y vestigios de construcciones en lo alto de las colinas, así como sepulcros.

(DE LA GARZA, 1992: 52-53)



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



La ocupación de Palenque data a partir del año 100 a.n.e., la población original ocupó la parte occidental entre los años 150 a 500 d.n.e. La extensión máxima de la ciudad fue de ocho kilómetros cuadrados; entre los años 600 y 900 d.n.e. fue una ciudad estado y se le abandonó después del año 900. Su apogeo se prolongó alrededor de dos siglos. Hacia el año 700 la población abarca una superficie máxima de 16 km²; junto con Copán, Tikal y Calakmul fue una de las capitales regionales del área entre los años 600 y 800 d.n.e., la fecha más temprana para Palenque obtenida mediante C14 es del año 162 d.n.e., para la casa E del Palacio y para el edificio F entre los años 191 a 271 d.n.e. En 354 d.n.e. se comenzó la edificación de los subterráneos y la de los edificios H, G, E, J y K del Palacio después del 635 d.n.e. Existen tres grupos de construcciones; el más antiguo lo forman siete edificios. Templo del Conde, Grupo Norte, Templo X, Juego de Pelota, El relleno del Templo de las Inscripciones, los subterráneos del Palacio y el Templo Olvidado. Las características arquitectónicas son las crujías paralelas; la exterior es un pórtico de tres o cinco entradas, sostenida por cuatro o siete anchos pilares. La crujía posterior esta dividida en dos celdas laterales y un adoratorio central. Los edificios tienen un muro central que los une y sostiene una crestería que servía para dar mayor altura al templo.

Además de las construcciones religiosas, Palenque tiene vestigios de numerosas casas habitación, incluso con servicios sanitarios; indicios de diferentes tipos de funciones o actividades; múltiples inscripciones que muestran el cultivo de la historiografía, la matemática, la astronomía y otras ciencias, un arte de gran calidad y muestras de una estructura de poder muy bien consolidada. Por todo ello, Palenque puede ser considerada no sólo como un centro ceremonial, sino como un gran centro urbano, como una ciudad. La arquitectura palencana se adaptó al excesivamente cálido y húmedo clima; crearon un tipo de construcciones de grandes



pórticos, techos inclinados y cornisas muy salientes y las lluvias presentaron un gran problema, sobre todo por el Otulum que en época pluviales un impetuoso torrente. Por lo que construyeron un acueducto, en parte subterráneo y en parte abierto, para dar cauce al arroyo y proteger al Palacio. (DE LA GARZA, 1992: 53-54)

Palenque, desde el punto de vista estético, no encaja dentro de ningún otro estilo artístico maya (aunque se acerca al llamado estilo Usumacinta) por lo que se habla de un "estilo palenquero"; el esquema de la ciudad es resultado fundamental de las modalidades del terreno, y no de una noción a priori del orden arquitectónico, por lo que se encuentra muy equilibrada, armónica y ligera que evitando las grandes masas, logró, sin embargo, ser importante y grandiosa. Estas construcciones se distinguen por la amplitud de sus cuartos y pórticos abovedados; y esta idea se proyecta también en el espacio exterior. Además de la inclinación de las pirámides, Hartung destaca que el acentuado declive de los frisos, aunado a la crestería casi vertical, origina un espacio exterior que se amplía notablemente hacia arriba, al contrario de otros sitios. (DE LA GARZA, 1992: 124-130)

Destaca hacia el suroeste, a un kilómetro y medio del Palacio, el llamado Templo Olvidado que fue parcialmente descrito por Heinrich Berlin en 1942, y nada nuevo había sido publicado desde entonces, hasta que a mediados del año 1981, una gran porción del techo de este templo se había colapsado, poniendo en peligro el resto del edificio.



Según Blom describe: " Al seguir a las ruinas principales, faldeando el cerro vimos de pronto algo semejante a unas paredes, casi escondido entre las hojas de los árboles, y acercándonos vimos un templo en un montículo construido sobre terrazas, con paredes de detención. La parte Este del templo está destruida, pero la Central y la Oeste se conserva todavía en buenas condiciones. Tenía al interior dos corredores con bóveda maya, conteniendo cada uno un solo cuarto. Su entrada mira al Norte y la puertas en número de tres tienen columnas a los lados de las que las centrales conservan vestigios de figuras estucadas y unos jeroglíficos la de la esquina Oeste". (Blom: 1923: 113)

En poco tiempo el Templo Olvidado cuya construcción llevada a cabo durante el periodo temprano del desarrollo de Palenque en el Clásico Medio, que había sido predestinada para la eternidad, sufrió una destrucción parcial, y entonces vuelve a publicarse esta noticia por Peter Mathews y Merle Greene Robertson los que comentan: "Sentimos que todo lo conocido acerca del Templo Olvidado, debía ser descrito y darse a conocer inmediatamente; también consolidando todas las notas previas, fotografías y levantamientos, así como otros datos de años anteriores. Presentamos este reporte cuando se nos dio a conocer cuando el Templo se encontraba en peligro inminente de colapsarse totalmente. Ausencio Cruz Guzmán, Lee Jones y Charlotte Alteri dedicaron sus trabajos a la valoración de daños que habían sucedido al Templo, comparando sus reportes". (MATHEWS et al, 1983: 7)

Maudslay con anterioridad a las 2 publicaciones anteriores describió brevemente la existencia de la fachada norte del edificio, claramente definida por su basamento escalonado; ubicó, además, las dos crujías del templo, refiriéndose a los restos de una



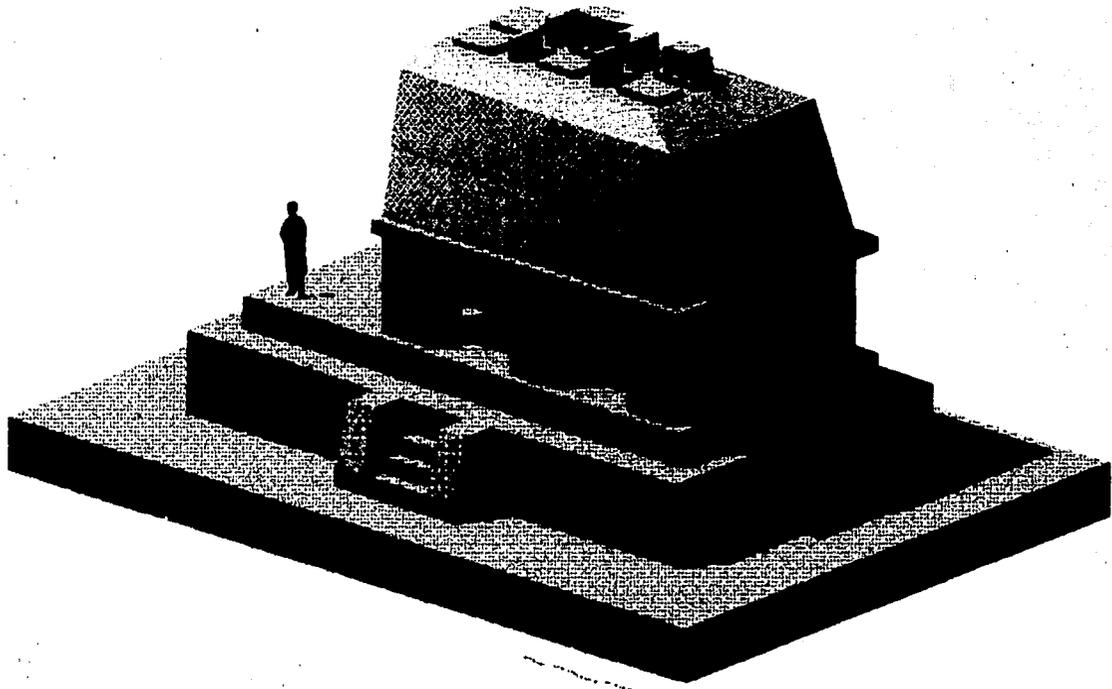
inscripción glífica, así como al hallazgo de figuras humanas modeladas en estuco sobre los paneles en las pilastras entre las puertas. Señala que los techos pudieron ser ornamentados con una cenefa modelada en estuco, y en la parte superior del templo había restos de una crestería calada que soportó decoración de estuco, como en los edificios más importantes. (MATHEWS et al, 1983: 7)

Después de Maudslay, Franz Blom describe al Templo Olvidado como "una edificación sobre la ladera de la montaña entre el grupo H y el grupo F". En realidad está cerca del grupo F donde el acueducto cruza La Picota, pero a una enorme distancia del grupo H. Se encuentra al suroeste del Templo de las Inscripciones. Para llegar a él desde la entrada de la zona arqueológica, se debe ir en dirección oeste cruzando los arroyos Motiepa y Piedras Bolas. Blom hizo más que un dibujo, en sus planos señaló que la parte superior oriente de la estructura había caído, y tenía lo que él llamó "formas ornamentales poco usuales". (MATHEWS et al, 1983: 7) Heinrich Berlin, quien visitó este Templo por primera vez en mayo de 1940, dio una descripción más completa de la única relación hasta hoy realizada de este pequeño, pero muy importante edificio. Sugirió una época temprana de construcción para el edificio en el Periodo Clásico Medio, con base en algunos datos encontrados en las inscripciones jeroglíficas de los paneles A y D, con las fechas 9.7.0.5.13 (576 d.n.e.) y 9.10.14.5.10 (647 d.n.e.). (MATHEWS et al, 1983: 7).

El Templo Olvidado está construido sobre la escarpada sierra de Palenque, en un terreno que para facilitar la edificación fue aterraceado y nivelado artificialmente. Para alcanzar la altura final del edificio fue necesaria la construcción de una serie de 4 plataformas escalonadas, la primera con una elevación de 2.90m, la segunda de 2.40m, la tercera de 1.30m y finalmente la cuarta



con 84 cm. de altura, sobre la cual se encuentra el edificio. Las escaleras, flanqueadas por alfardas de 86 cm. de ancho, fueron ubicados en la parte central del basamento entre los accesos oriente y poniente del templo.

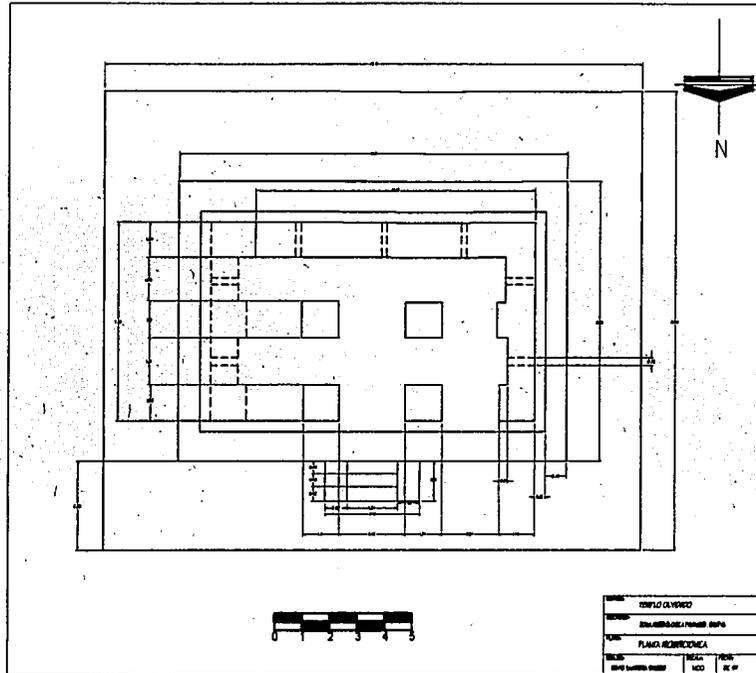


Templo Olvidado

TEMPLS CON
FALLA DE ORIGEN



Las plataformas del basamento continúan rodeando el lado este de cada nivel hasta la parte trasera, que tal como lo permite la escarpada ladera, contiene cada uno de los cuerpos siguientes. En el lado sur, existen solo tres cuerpos escalonados y un área de aproximadamente dos metros de distancia a partir del edificio, antes de que la colina continúe su pendiente ascendente en un ángulo de casi 45° . La plataforma más alta, sobre la cual se encuentra el templo, se extiende 0.80m más allá de los 12.00m x 5.65m de la estructura; la plataforma 3 justo debajo de la anterior, se extiende 3.67m al norte, la segunda plataforma se extiende 5.10m, y la primera 0.54m en la misma dirección.



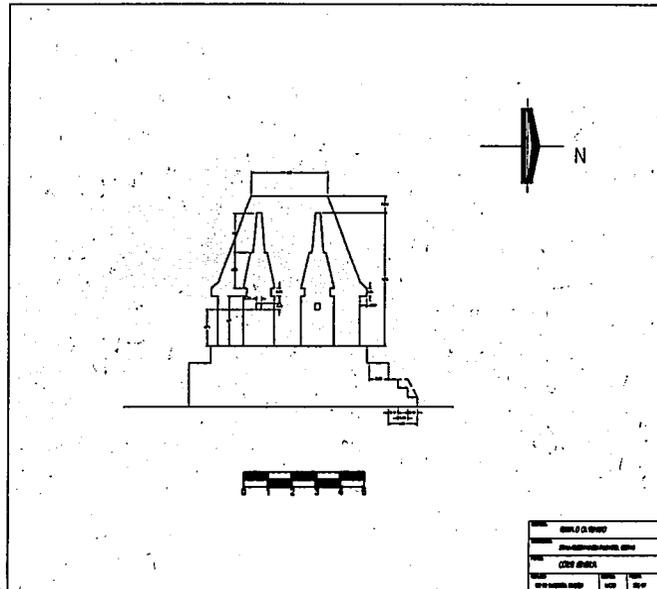


Los muros de mampostería del templo fueron contruidos con piedras calizas careadas de forma irregular, cuyo núcleo era un relleno constituido de piedra burda (sin trabajar) y arcilla. La estructura está cubierta con una fina capa de estuco. Los muros exteriores cuyo espesor es de 1 m, tienen dos perforaciones de 0.21m. x 0.23m. (ventanucos) en la parte oriente y poniente, mientras que en la fachada sur, aparecen dos de las mismas características y una tercera con una profundidad de 0.93m, la cual no atraviesa de lado a lado el muro a manera de nicho, quedando hacia el interior del templo. Este edificio fue construido con dos crujías el sur de 1.31m de ancho; y la galería norte de 1.33m de ancho. La fachada presenta tres vanos separados por cuatro macizos (pilastras A, B, C y D). Las pilastras A y D cierran las esquinas este y oeste de la construcción, tienen un espesor mayor que el correspondiente a los muros; Las pilastras B y C tienen 1.10m de espesor y las pilastras A y D 1.09m. En la parte posterior de la pilastra D, se encuentra un pequeño hueco de 10cm. al frente de la pilastra B. Los soportes interiores son casi del mismo tamaño que las pilastras, aunque no se encuentran perfectamente alineados entre sí.



BÓVEDAS

Las bóvedas del Templo Olvidado, son únicas en su género, aunque la práctica constructiva de las bóvedas en Palenque consistía en algunos casos en paramentos planos inclinados intersectándose con la losa tapa, deteniéndose en un punto cercano al 40% de la distancia entre el arranque (sofito) de 4 a 5cm. y la losa tapa. Es en este punto, donde las vigas de la bóveda descansan. Posiblemente el empuje de las bóvedas que produjo cambios repentinos en el Templo Olvidado, sea el resultado de la colocación de travesaños en la parte alta del arranque de la bóveda para facilitar su construcción y estabilizarla desde este punto hasta el cierre de la losa tapa. La posición del arranque de las bóvedas en el empalme donde cambia de dirección el empuje, sugiere que previno el paso al desplome en este punto.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Comparando las bóvedas del Templo Olvidado con otras bóvedas de Palenque, su singularidad es evidente. Este edificio fue construido en 9.10.14.5.10, (647 d.n.e.). Es considerado como una experimentación arquitectónica de Palenque comparándose con la sub-estructura del Palacio, donde la proporción entre ancho y alto es menor de 1 a $1^{1/2}$, y en el que la inclinación de las bóvedas es de 43° y de 1 a 1. Cuando el templo Olvidado fue construido, se hizo una bóveda más alta de la que se pretendía realizar. La altura de la bóveda es $2^{1/2}$ veces el ancho, volviéndola de alguna manera inestable. Los arquitectos de Palenque compensaron esta extensión de la altura mediante los muros, al hacerlos más gruesos. Las bóvedas fueron construidas con una pendiente de $18^{1/2}^{\circ}$, la cual es de $8^{1/2}^{\circ}$, menor al modelo presentado por Roys. (MATHEWS et al, 1983: 10)

Tres elementos fueron tomados en cuenta para alcanzar una mayor altura de la edificación: el primero que los muros fueron hechos más altos (2.06m), el segundo que el cuarto o cámara fué hecho más estrecho (1.20m para la galería externa y 1.27m para la galería interna), para el tercer elemento de diseño, la inclinación fué solo de 60cm. para la galería interna y 63.5cm. para la externa. Para mantener la proporción de 1 a 2, la altura de la bóveda se aseguraría comúnmente estando a 3.90m, en cambio en el templo Olvidado, esta fué de 4.35m. En la casa "E", estructura temprana sobre la plataforma de El Palacio, la altura de la bóveda es de 5m del piso a la losa tapa, siendo ligeramente más alta que la del Templo Olvidado, pero el ancho del cuarto es de 2.44m, es decir, en una proporción de 1 a 2 con respecto al mismo, siendo la misma proporción propuesta por Roys con una pendiente de 27° .



Los muros exteriores son de 60cm de espesor, mientras que los del interior de 74cm de espesor. Es evidente que con la construcción de la Casa E, fueron realizadas habitaciones más amplias y de mayor altura. (MATHEWS et al, 1983: 10)

SECUENCIA CRONOLOGICA

Se ha sugerido que la construcción del Templo Olvidado fué anterior a la sub-estructura del Palacio. La distancia entre el piso y la losa tapa es más baja y los muros fueron contruidos con arcilla y piedras burdas no trabajadas. El Palacio entonces fue construido ya con una tecnología basada en la experimentación de las construcciones precedentes, como la del Templo Olvidado, es decir, en el ensayo y error. Las lecciones aprendidas en la edificación del Templo Olvidado, fueron corregidas y aplicadas con posterioridad en el resto de las construcciones de la ciudad. Según Schele y Freídle, Pacal había construido antes el Templo Olvidado, que se encuentra situado aproximadamente a un kilómetro y medio del Palacio; fue inaugurado en 647 y constituye el primer proyecto un poco después de la muerte de sus padres. Este Templo fue una nueva clase de templo en la arquitectura maya y constituye la semilla de la revolución palencana en tecnología arquitectónica. (DE LA GARZA, 1990:132)

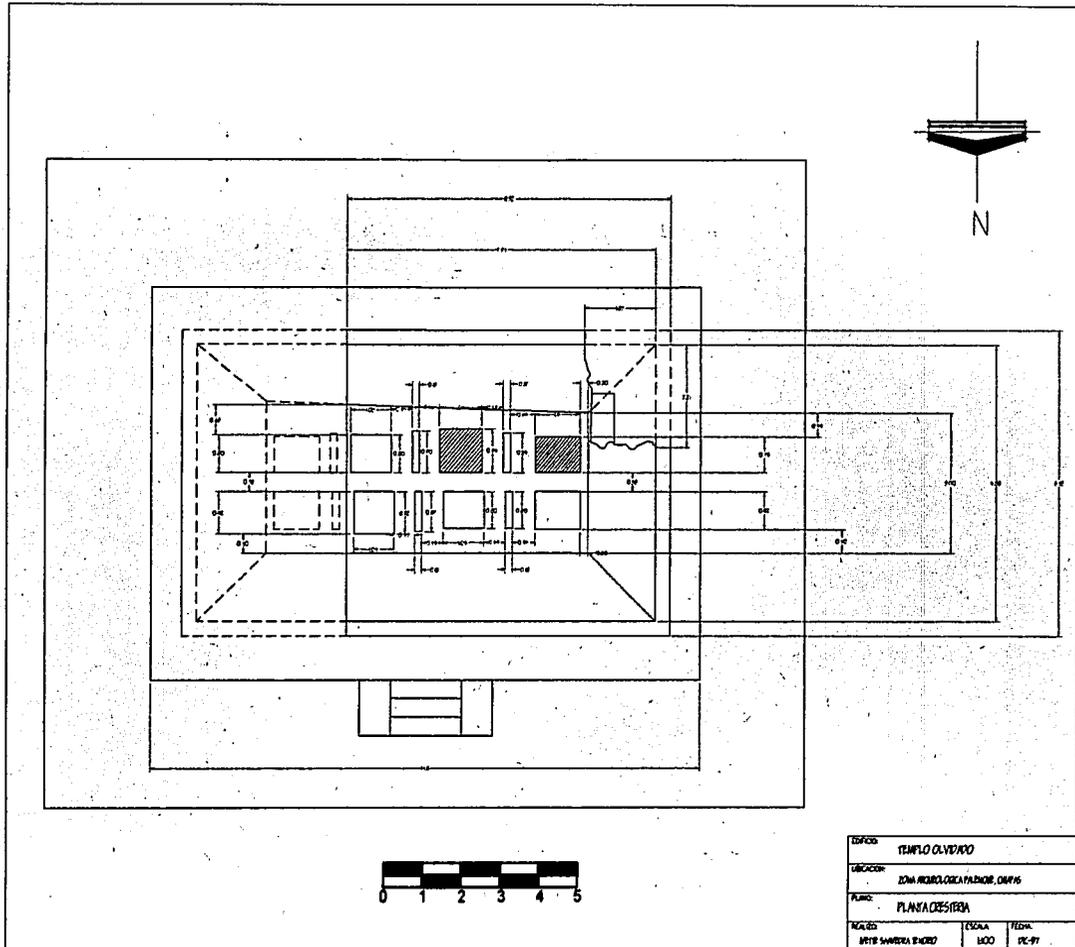


PRINCIPALES ÉPOCAS DEL DESARROLLO CULTURAL MAYA		Región		
Épocas culturales generales	Cronología	Usumacenta y altiplanos del Pacífico	Tierras bajas meridionales y centrales	Tierras bajas septentrionales
Colonial			Conquista de Tayasal Itz'at	
Preclásico Tardío	1500 a.e.	Conquista española	Expedición de Cortés a Tayasal y Nito	Conquista española
Preclásico Formativo	1000 a.e.	Estados conquistadores del altiplano (Oulché, Catechiquel)	Ocupación de Itz'at de la región del Lago de Petén Itz'at	Fragmentación política Caída de Mayapán Tulum
Clásico Terminal	1000 a.e.	Entrada de las élites de guerreros quiché en los altiplanos, desde la costa del Golfo	Pérdida de población y final abandono de muchos centros	Chichén Itz'at es abandonado
Clásico Tardío	500 a.e.	Ocupación inicial de cimas y de sitios fortificados Imichché, Zuculeu	Expansión de los mayas putunes: decadencia de muchos centros	Chichén Itz'at Dominación Teotuca
Clásico Formativo	500 a.e.	Estilo escultural de Cotzumalhuapó a lo largo de la costa	Expansión de los mayas putunes: Cápida de población y dimensiones de la mayoría de los centros de las Tierras bajas Palenque, Copán, Dos Pilas, Ceibal, Yaxchilan, Bonampak, Nakum, Narancá, Palenque, Templo Olvidado	Expansión de mayas putunes: surgimiento de los centros de Pusuc Aumento de dimensiones y población de muchos centros; nuevos con las Tierras bajas centrales Usumc, Kaboh, Etz'at
Preclásico	0	Dominación Teotihuacana Desarrollo renovado en Kaminaljuyú, con rasgos económicos y políticos con las Tierras bajas	Río Bec, Apuhil, Becón, Hochob Creciente competencia y guerra entre entidades Placa Lajden	Primeros monumentos de piedra esculpida con textos jeroglíficos y fechas; desarrollo del régimen dinástico (orígenes de sistemas de Estado) Oxintok, Aconcah
Preclásico Tardío	0	Erupción del volcán de Popocatepec	Expansión de la cultura de la élite maya a periferias de las Tierras bajas centrales. Estela 29 Tikal Iniciales monumentos de piedra esculpida con textos jeroglíficos y fechas; desarrollo del régimen dinástico	Loltún
Preclásico Medio	500 a.e.	Cápida de población y dimensiones en muchos sitios del sur Estela 1 El Sadi Aboj Tokokik, Miraflores, Usulután	Arquitectura monumental, que incluye, tambas con bóvedas, fachadas decoradas con estucos, etc. (orígenes de los sistemas de Estados)	Arquitectura monumental (desarrollo de complejos sistemas sociales, políticos y económicos) Sayil (El Palacio)
Preclásico Medio	1000 a.e.	Estela 2 Chlapo de Corzo Monumentos de piedra esculpida (tempranos estilos maya y de trépan), algunos con textos jeroglíficos y fechas; probable desarrollo del régimen dinástico (orígenes de los sistemas de Estado) Kaminaljuyú, El Portón.	Principios de arquitectura monumental (orígenes de complejas instituciones económicas, sociales y políticas) Nakbé, El Mirador, Tikal, Uaxactún, Carros, Lamanai	Arquitectura inicial (orígenes de instituciones económicas, sociales y políticas)
Preclásico	1500 a.e.	Cuadros (1000-850 a.n.e.)	Expansión de asentamientos a zonas no ribereñas	
Preclásico Formativo	2000 a.e.	0 a.e.	Expansión de asentamientos a lo largo de ríos hasta las Tierras bajas centrales	
	1500 a.e.	0 a.e.		
	2000 a.e.	0 a.e.	Cuello (Fase Swasey) (2000-1000 a.n.e.)	



CRESTERÍA

La crestería del Templo Olvidado es única en su tipo y no existe ningún precedente ni consecuente. Está conformada por cuatro bloques alargados de forma octagonal, que fueron colocados de manera exenta en dos líneas sobre la techumbre, (parte norte y sur) cada uno sobre una base formada por tres piedras alineadas verticalmente y una más que sirve como tapa. Los remates formados por grandes bloques de piedra cortadas y labradas de 1.20m de largo y 0.51m de ancho con dos orificios de unos 25cm de diámetro, originalmente pintados de rojo, puesto que se ha encontrado una considerable cantidad de estuco y pintura roja en el interior de los orificios. Una de esas grandes piedras cayó sobre la segunda plataforma en el lado norte del edificio. Berlin propuso que esas piedras con enormes hoyos podrían haber sido representaciones de búhos que pudieron haber sido originalmente ocho (pináculos) y que actuaban como centinelas del templo. Cuatro al frente y cuatro detrás, cuyo simbolismo pudiera ser la vigilancia del valle desde lo alto del templo. Este pequeño templo pudo ser llamado "El Templo de los Búhos". (MATHEWS et al, 1983: 11)



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



8.2 ANÁLISIS CRÍTICO SOBRE LA RESTAURACIÓN DEL "TEMPLO OLVIDADO".

Desde el siglo pasado existen diversas descripciones del monumento, éste no había sido explorado y estudiado sistemáticamente y su estado de conservación era muy precario, amenazando con colapsar su estructura en cualquier momento. Por esta razón, el proyecto Palenque de la Dirección de Monumentos Prehispánicos, se plantea la necesidad de consolidar el monumento y en 1987 se iniciaron los trabajos pertinentes, dirigidos por los arqueólogos Rosalba Nieto Calleja y Humberto Schiavon Signoret.

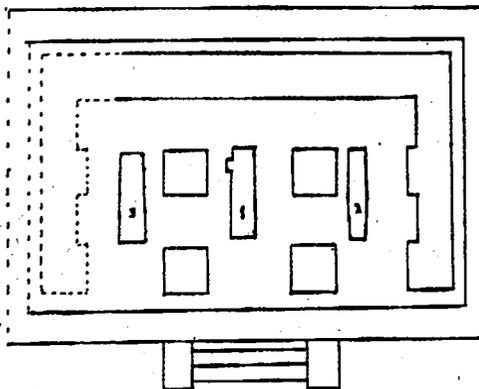


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



El proceso de consolidación comenzó con el basamento del templo, que al encontrarse en buenas condiciones, solo fue necesario consolidar las uniones de las piedras y entallarlas o remeterlas juntas. Dadas las características del edificio, y el mal estado en que se encontraban, fue necesario comenzar a trabajar de prisa, ya que la estructura tenía un gran peso en la techumbre y no podía retirarse hasta no haber consolidado las bóvedas. Así, se retiró el escombros del basamento del templo al mismo tiempo que se restituían los faltantes en las esquinas noroeste y suroeste. De igual forma se retiraron los grandes bloques de la bóveda, que estaban recargados en los pilares centrales. Hubo que desmembrar estos bloques antes de comenzar a moverlos, así se recuperó el material original y fue posible limpiar el piso del templo procediendo a colocar la cinta para colar los dinteles con concreto y varilla. Una vez fraguados, se procedió a colocar las losas que forman la moldura salediza, recuperadas del escombros. Se subieron por medio de un polipasto y se colocaron en su sitio, a partir de ahí se restituyó cada tramo de bóveda. Así también, se consolidó el resto de la estructura rellenando grietas y consolidando las partes en derrumbe. Una vez restituidos los paramentos de la bóveda, se procedió a desmontar el techo, se retiraron dos grandes árboles, evitando que la caída perjudicara al edificio, finalmente se eliminó parte de sus raíces. Los últimos detalles fueron la consolidación de los elementos de la crestería y limpieza.

Durante este año, se continuó con el plan de trabajo para el templo Olvidado, que consistió en la realización de pozos estratigráficos encontrándose tres tumbas en el interior del Templo. Dadas las dimensiones y la disposición del templo, las tumbas se encuentran bajo los dinteles y abarcan casi todo el piso del Templo, ya que están orientadas Norte-Sur, presentando características diferentes cada una.



Ubicación de las tumbas dentro del Templo Olvidado
(NIETO, et al, 1989:204)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La Tumba 1 está ubicada al centro del Templo, después de un relleno de piedras se encontró la primera capa de lajas, que presentaba una mezcla de estuco alrededor de estas. La siguiente capa está conformada por una losa de casi dos metros de largo, por 0.60m de ancho y un grosor aproximado de 0.10m. Las paredes son de lajas delgadas y corren a lo largo de la fosa, en la pared sur hay una losa perforada y sellada con estuco, que posiblemente sea una reutilización. La pared norte probablemente la cabecera, presenta un paramento de mampostería. Tiene un nicho en la pared este en su extremo sur, en donde estaba la ofrenda del



entierro, consiste en una vasija monócroma así como algunas cuentas de jade. El material óseo no se conservó como es común en Palenque, y sólo se encontraron algunas piezas dentales.



Tumba 1, detalle del nicho y la vasija de la tumba 1
(NIETO et al , 1989:204)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La Tumba 2 se localiza en la margen oeste del Templo y a mayor profundidad que la Tumba 1. Tuvo dos capas de lajas irregulares como tapa, carece de nichos y las paredes son de mampostería muy irregular. Sus dimensiones son semejantes a la Tumba 1. La ofrenda recuperada fue escasa, consistiendo en un vaso cilíndrico monócromo y una vasija con decoración, además de una pequeña cuenta de jade. La Tumba 3 se encuentra sobre la margen oriental del Templo justo donde el techo se derrumbó.



Estaba cubierta por una losa monolítica de casi dos metros de largo, 0.60m de ancho y 0.10m de grosor. Las cuatro paredes se encontraron solidamente construidas por losas del mismo grueso de la tapa, presentando en el piso una sucesión de losas, la tumba no tenía nicho. La ofrenda que carece de cerámica, consiste principalmente de numerosas placas de jade (más de cien) de diversas formas y tamaños, dispuestas en su mayoría hacia las márgenes norte y sur de la tumba, en el centro se encontraron tres placas alargadas en formas de hacha. Se podía considerar que el personaje ahí enterrado fue de gran importancia dentro de la sociedad palencana, ya que de acuerdo a los datos preliminares de que disponemos actualmente, parte de la ofrenda corresponde a un cinturón ceremonial que consta de una máscara antropomorfa por un mosaico de jade.



La tumba 2 junto con las ofrendas



Vista general de la tumba 3

(NIETO, et al, 1989: 207-208)



El edificio presenta un estado considerable de deterioro, debido principalmente a la falta de mantenimiento después de su restauración así como empleo de materiales no analizados de acuerdo con las condiciones físicas del lugar. Provocando efectos sobre la estabilidad de la construcción, principalmente en la bóveda sur-poniente la cual presenta un derrumbe que abarca desde el friso y continúa hasta la plataforma de la crestería presentando, además, deformaciones que ponen en riesgo al edificio. Concluyendo que las posibles causas de esta falla sean el grado de adherencia del aglutinante que en este caso es pobre, y/o los mismos visitantes. Las intervenciones de consolidación por medio de lechadas, ribetes y resanes de mortero de cal - arena, mismos patinados con tierras naturales, agua de cal y de cemento Pórtland aplicado en el concreto armado de los dinteles, han generado deterioros ya conocidos por los conservadores: agrietamiento en el material original por diferenciación de trabajo, oxidación y descomposición química del acero de refuerzo. Las intervenciones anteriores cubrieron las prioridades de conservación más urgentes, pero algunos ribetes y resanes se encuentran degradados, cubriendo el material original o sobrepuestas a zonas donde no se concluyó el proceso de consolidación. El impacto de la lluvia, como principal agente de degradación ocasionó la acumulación de humedad y sus consecuentes efectos destructivos: reblandecimiento del material constitutivo, erosión e invasión por microorganismos. Asimismo, se apreció la acción del viento y el crecimiento de plantas superiores, generando grietas, fisuras y desprendimiento de fragmentos.

Los estucos que se encuentran en las pilastras, carecen de protección, por lo cual se encuentran expuestos directamente a los agentes de intemperismo naturales. Se aprecian los siguientes deterioros: proliferación de microorganismos, pulverización, desprendimiento y erosión del estuco. La suma de estos impiden la lectura de los diseños, lo cual ha provocado que dichas pilastras



pasen desapercibidas y no se pueda tener una continuidad en la lectura de los glifos, lo que significa una subvaloración de sus aspectos estéticos y funcionales.

Estado Actual del Templo Olvidado (DICIEMBRE 2002)



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Estado Actual de las Bóvedas del Templo Olvidado (DICIEMBRE 2002)



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Estado Actual del Templo Olvidado (DICIEMBRE 2002)



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



IX.- CONCLUSIONES

Finalmente, en el mundo maya al hablar del urbanismo y la arquitectura, el Dr. Villalobos comenta: "Dentro del universo cultural de los mayas antiguos, nos encontramos ante obras que lo mismo despiertan una suerte de intuitiva fascinación que en virtud que quizá del desconocimiento de sus orígenes y procesos productivos, nos lleva insensiblemente a una limitada degustación de los resultados materiales de emplazamientos, edificios y geometrías; en privilegio de esta óptica común, los libros de gran formato consumidos por un público general han posicionado a los arquitectos mayas a la par de los contemporáneos. Hoy es posible abordar el estudio desde una óptica holística con pretensiones enciclopédicas donde siempre "algo" quedará fuera; o bien reconocer las especificidades de un vasto acervo cultural cuyo estudio contribuya a remotar las inconsistencias sobre temáticas genéricas, identificando así elementos útiles para la reflexión objetiva y la eventual construcción de plataformas de trabajo interdisciplinario". (VILLALOBOS, 2001).

Por estas razones, considero conveniente conservar este edificio que representa un legado poco conocido pese a la información que se tiene del mismo, para así continuar con los trabajos de investigación logrando descifrar sus vestigios, glifos e historia. Ante todos estos factores, el arquitecto restaurador deberá estar preparado para llevar a cabo su trabajo en forma profesional y con un código ético.



Está Tesis ha sido realizada con el objeto de dar una opción más a las difíciles tareas de restauración y conservación, las cuales me han podido ayudar a comprender que tan importante es el conservar la herencia de nuestros antepasados que sirven para seguir estudiando y analizando la época prehispánica. Haciendo hincapié en la fundamental importancia que reviste la interdisciplinariedad para proteger dicho patrimonio y evitar su desaparición. Por otra parte y en forma paralela busco proporcionar opciones suficientes para restaurar y conservar. Si nos apoyamos en la historia del arte, en la arqueología y realizamos una integración entre estas disciplinas y la arquitectura, podremos entonces llevar a cabo este rescate del patrimonio cultural inculcando respeto a cada monumento, en virtud de que la arquitectura, la escultura y el urbanismo en lo prehispánico se entrelazan, dando como resultado una unidad que percibimos a través de los sentidos y del intelecto.



X. BIBLIOGRAFÍA

ANDREWS IV, E. Wyllys.

- 1965 ARCHAEOLOGY AND PREHISTORY IN NORTHERN MAYA LOWLANDS, AN INTRODUCTION.
In Handbook of Middle American Indians, Vol. II. Ed. Robert Wauchope, Austin.

ANDREWS, George F.

- 1975 MAYA CITIES: PLACEMAKING AND URBANIZATION
University of Oklahoma Press, Norman.

- 1984 XKICHMOOK REVISITED-PUUC VS. CHENES ARQUITECTURE
"Cuadernos de Arquitectura Mesoamericana" No. 1, Pag. 49-87, UNAM, México.

BENAVIDES CASTILLO, Antonio

- 1980 LAS CLASES SOCIALES ENTRE LOS MAYAS ANTIGUOS
Yucatán: Historia y Economía, Mérida, Volumen 4, Nº 20. 32-31pag.

- 1987 LOS ESTILOS ARQUITECTÓNICOS MAYAS
"Antropología". boletín INAH, México. Nº 12. 38-43pag.

BLOM, Franz

- 1923 LAS RUINAS DE PALENQUE, XUPÁ Y FINCA ENCANTO
INAH, México, D.F.

CARMONA Y PARDO, Mario de Jesús

- 1983 LA EDIFICACIÓN EN LA ZONA MAYA
Tesis de Doctorado, UNAM, México. 230pag.

CHANFÓN OLMOS, Carlos

- 1996 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA RESTAURACIÓN
UNAM, Coordinación General de Estudios de Posgrado, Facultad de Arquitectura, México.



CHAVERO, Alfredo

1976 MÉXICO A TRAVÉS DE LOS SIGLOS
TOMO PRIMERO, Cumbre, México.

COE, Michael D.

2002 LOS MAYAS: INCÓGNITAS Y REALIDADES
Diana, México.

COE, William R.

1996 TIKAL, GUÍA DE LAS ANTIGUAS RUINAS MAYAS
Asociación Tikal, Guatemala.

COMACO

1991 MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS LIGERAS DE MADERA
Cofan, COMACO, México.

DE LA GARZA, Mercedes

1992 PELENQUE
Chiapas, Gobierno del Estado, INAH, México, Edit. Miguel Angel Porrua.

DIAZ-BERRIO F., Salvador.

1976 CONSERVACIÓN DE MONUMENTOS Y ZONAS MONUMENTALES
Colección SEP/SETENTAS, Nº 250, SEP, México.

EATON, Jack

1991 TOOLS OF ANCIENT MAYA BUILDERS
Maya Stone Tools. Pag. 219-228. University of Texas, San Antonio. Edit. Prehistory Press.

FERNANDEZ, TEJEDO Isabel

1997 EL PPOLOM, MERCADERILLO O REGATÓN
"Revista Arqueología Mexicana" Vol. V-Num 28, Pag. 46-53, Edit. Raíces, México.



GARCÍA GUTIÉRREZ, Armando

1985 LOS ESPACIOS ESCÉNICOS EN TIKAL

"Cuadernos de Arquitectura Mesoamericana", Facultad de Arquitectura, No. 6, Pag. 69-86, UNAM, México.

GENDROP, Paul

1970 LOS ESTILOS RIO BEC, CHENES Y PUUC EN LA ARQUITECTURA MAYA

UNAM, México.

1984 LA CRESTERÍA MAYA Y SU POSIBLE SIMBOLISMO DINÁSTICO

"Cuadernos de Arquitectura Mesoamericana", Facultad de Arquitectura, N°2, Pag. 5-27, UNAM, México.

1993 ARTE PREHISPÁNICO EN MESOAMÉRICA

Trillas, México.

1997 DICCIONARIO DE ARQUITECTURA MESOAMERICANA

Trillas, México.

GENDROP, Paul y Doris HEYDEN

1975 ARQUITECTURA MESOAMERICANA

Aguilar, Madrid.

GONZALEZ CRUZ, Arnoldo

1994 TRABAJOS RECIENTES EN PALENQUE

"Revista Arqueología Mexicana" Vol. II-Num 10, Pag. 39-45, Edit. Raíces, México.

HELLMUTH, Nicholas M.

1978 MAYA ARCHAEOLOGY TIKAL, COPAN TRAVEL GUIDE

A General Introduction to Maya Art, Architecture, and Archaeology.

INEGI

2000 INFORMACIÓN GEOGRÁFICA HACIA EL TERCER MILENIO

INEGI, México.



LEÓN PORTILLA, Miguel

1978 HISTORIA DE MÉXICO
TOMO 2, Salvat Mexicana, México.

LEWENSTEIN, Suzanne M.

1987 STONE TOOL USE AT CERROS
University of Texas Press, Austin. 225pag.

1992 LA ALBAÑILERÍA MAYA: HERRAMIENTAS TAREAS Y APORTACIONES EN LA PENINSULA YUCATECA DURANTE EL CLÁSICO Y POSTCLÁSICO

Mecanoescrito, 26 pag., México.

LOMBARDO DE RUIZ, Sonia

1985 TERCERA REUNIÓN PARA DEFINIR UNA POLÍTICA NACIONAL DE CONSERVACIÓN DE MONUMENTOS
Tercer Cuaderno de trabajo, Pag. 123-125, INAH, México.

LOTEN, H. Stanley

1982 "TIKAL VAULTING", PAPER DELIVERED AT THE SYMPOSIUM
Area Maya Norte, UNAM, México.

MARQUINA, Ignacio

1990 ARQUITECTURA PREHISPÁNICA
INAH, México.

MARTINEZ DE LARA, María Teresa, Mónica G. MOGUEL Bernel

1995 PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN LA CUENCA DE MÉXICO
Revista Mexicana de Estudios Antropológicos, Tomo XLI: 83-99, Edit. SMA, México.

MATHENY, Roy T. y T. W. RUTLEDGE

1986 EL MIRADOR
"National Geographic" Vol, 172, No. 3, Pag. 316-339, National Geographic Magazine, USA



MATHEWS, Peter y Merle GREENE ROBERTSON

1983 NOTES ON THE OLVIDADO, PALENQUE, CHIAPAS, MÉXICO

Fifth Palenque Round Table, pag. 7-17, The Pre-Columbian Art Research Institute, San Francisco.

MENA GUTIÉRREZ, María del Rayo

s/f LA BÓVEDA MAYA

Mecanoescrito, México.

MOLINA MONTES, Augusto

1975 LA RESTAURACIÓN ARQUITECTÓNICA DE EDIFICIOS ARQUEOLÓGICOS

Colección Científica N°21, México.

1995 PALENQUE: LA CIUDAD ARQUEOLÓGICA DE HOY

"Cuadernos de Arquitectura Mesoamericana" N°28: 5-14, UNAM, México.

MORLEY, Sylvanus G.

1947 LA CIVILIZACIÓN MAYA

Fondo de Cultura Económica, México

NIETO CALLEJA, Rosalba

1993 PALENQUE

"Revista Arqueología Mexicana" Vol. I-Num 2, Pag. 87, Edit. Raíces, México.

NIETO CALLEJA, Rosalba, Humberto SHIAVON SIGNORET

1989 EL TEMPLO OLVIDADO DE PALENQUE CHIAPAS

Arqueología 5, Dirección de Monumentos Prehispánicos, Pag. 191-210, INAH, México.

PELEGRÍ Y PINYES, Ramón

1986 ACERCAMIENTO A LA TECNOLOGÍA CONSTRUCTIVA MESOAMERICANA

Mecanoescrito: 5-29 pag. México.

POLLOCK, H. E. D.

1980 THE PUUC: AN ARCHITECTURAL SURVEY OF THE HILL COUNTRY OF YUCATAN AND NORTHERN CAMPECHE

México, Memoirs of the Peabody Museum, Vol. 19, Harvard University, Cambridge Massachusetts.



SILLER, Juan Antonio (Editor)

1992 LEY FEDERAL SOBRE MONUMENTOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS, ARTÍSTICAS E HISTÓRICAS
"Cuadernos de Arquitectura Mesoamericana" N°21: 3-8, UNAM, México.

REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL SOBRE MONUMENTOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS, ARTÍSTICAS E HISTÓRICAS
"Cuadernos de Arquitectura Mesoamericana" N°21: 9-14, UNAM, México.

PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO E HISTÓRICO
"Cuadernos de Arquitectura Mesoamericana" N°21: 21-28, UNAM, México.

SUGIURA YAMAMOTO, Yoko

1982 LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL MÉXICO ANTIGUO
"Ciencia y Desarrollo", Marzo-Abril N°43: 131-134, Año VII, México.

STIERLIN, Henri

1976 MAYAN, LIVING ARCHITECTURE
Edit. Kenneth Martin Leake, Berna.

THOMPSON, J. Eric S.

1970 MAYA HISTORY AND RELIGION
University of Oklahoma Press, Norman.

VELAZQUEZ MORLET, Adriana, Edmundo LÓPEZ, María del Pilar CASADO, Margarita GARIDA.

1987 ZONAS ARQUEOLÓGICAS DE YUCATÁN
INAH, México.

VILLAGRÁN GARCÍA, José

1977 ARQUITECTURA Y RESTAURACIÓN DE MONUMENTOS
Publicaciones de Churubusco, INAH, México.

VILLALOBOS, Alejandro

2001 LA FALSEDAD DEL FALSO ARCO MAYA
"Bitácora", No. 5: 4-13, Facultad de Arquitectura, UNAM, México.



ZAPATA PERAZA, Renée Lorelei

1985 LOS CHULTUNES DE LA REGIÓN SERRANA DE YUCATÁN

"Cuadernos de Arquitectura Mesoamericana" Nº5: 17-22, UNAM, México.

UNESCO

1969 LA CONSERVACIÓN DE LOS BIENES CULTURALES

UNESCO, Suiza.