

San Claudio, Tabasco, un sitio del clásico maya: sus antecedentes, arquitectura y paisaje social

Hans Martz de la Vega

Escuela Nacional de Antropología e Historia

José Luis Romero Rivera

Centro Regional INAH Tabasco

Cecilia González Morales

Universidad Tecnológica de México

Introducción

El presente trabajo forma parte de los resultados de la Primera Temporada de Campo del Proyecto de Investigación Arqueología, Arqueoastronomía, Calendario y Paisaje Olmeca y Maya (PIAACPOM), realizada entre los años 2015 y 2018. Este trabajo contó con el apoyo del Proyecto Arqueológico San Claudio y del Centro INAH Tabasco, así que, de manera inédita, se presentan materiales producto de las exploraciones, excavaciones y restauraciones de la zona, que solamente habían figurado en informes (Romero Rivera et al., 1999) y tesis de estudios arqueológicos (González Moreno, 2006), salvo excepciones (González Moreno y Fournier García, 2006).

Dado que San Claudio es un sitio cuyo estudio aún se encuentra en etapas preliminares de documentación y difusión académica, el presente trabajo incorpora una sección amplia de antecedentes, tanto sobre los proyectos realizados como sobre el entorno físico y geográfico en el que se localiza. Esta información resulta útil no solamente por la necesidad de contextualizar un

sitio relativamente nuevo en la literatura arqueológica, sino también porque el medio físico —y en particular la relación del asentamiento con su paisaje inmediato— constituye un elemento clave para comprender las decisiones espaciales, simbólicas y constructivas de la ocupación. Asimismo, el análisis geográfico se extiende a las otras dos zonas arqueológicas con arquitectura restaurada en Tabasco, Pomoná y Moral-Reforma, cuyas trayectorias de investigación aún más consolidadas permiten establecer comparaciones regionales significativas. La inclusión de datos sobre régimen pluvial, topografía, configuración territorial y agricultura permite abordar la construcción del paisaje —y del paisaje social— como un proceso articulado a las condiciones ambientales y también a lógicas calendáricas, mánticas y simbólicas que se reflejan en las orientaciones arquitectónicas. En suma, los antecedentes geográficos y ambientales aportan contexto y son una vía necesaria para entender los vínculos entre territorio, cosmovisión y planificación urbana en la región.

Tipode investigacióny enfoque metodológico

Esta investigación examina de forma independiente las variables relevantes —elementos y componentes alineados de las estructuras arquitectónicas¹ de las zonas arqueológicas, por su relación con la Astronomía Posicional y con la Arqueología del Paisaje (Fernández Collado y Dahnke, 1995). En este trabajo, se presentará el caso del sitio arqueológico San Claudio, Tabasco.

La hipótesis² que dirige la investigación establece que los edificios en Tabasco están orientados astronómicamente, como ocurre en otros sitios de Mesoamérica.

La investigación pretende acercarse a la realidad mesoamericana a través de sus elementos nucleares. Al abordar con mayor detenimiento la delimitación del problema y los antecedentes, se observa que la cuestión de investigación surge a partir de la formulación de una interpretación del fenómeno de orientación, desarrollada por una generación de estudiosos que comenzó a emerger en la década de 1970, entre los que destacan figuras como Franz Tichy, Anthony Aveni y Horst Hartung.

1. Se denomina estructura al conjunto de elementos que conforman los componentes arquitectónicos. Por ejemplo, las escalinatas, los templos y los basamentos son componentes arquitectónicos y los muros y escalones son elementos de los componentes.
2. En diversos estudios previos se establece que, en Mesoamérica, las orientaciones de muchas de las estructuras arquitectónicas dependen de las posiciones del Sol sobre el horizonte. Por lo tanto, en las zonas arqueológicas de Tabasco también ocurre ese fenómeno. Además, en los procesos de planificación consideraron los aspectos del paisaje.

En esta investigación se adopta una modalidad centrada en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo, mediante el análisis de su estructura o comportamiento (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2006). En este caso, el análisis contribuye a identificar modelos calendáricos, así como a comprender la organización y planificación de los asentamientos estudiados, lo que permite establecer patrones de comportamiento. Se reconoce que dicho análisis busca señalar tendencias y revelar posibles relaciones entre variables.

El conocimiento aquí expuesto fue obtenido a través de tres fases: el trabajo de campo (mediciones y observaciones del paisaje), el trabajo de gabinete (procesamiento de las mediciones y análisis de resultados), y la elaboración de esquemas interpretativos, construidos con base en un marco teórico y mediante procesos heurísticos. En esta última etapa, se propuso la identificación de intervalos de días entre determinadas fechas señaladas por las orientaciones arquitectónicas y fenómenos astronómicos recurrentes, es decir, los solsticios. Esta propuesta responde al reconocimiento de que, en Mesoamérica, las orientaciones solares no solamente marcaban fechas específicas, sino que permitían obtener intervalos temporalmente significativos. Dichos intervalos muestran una estructura que remite a patrones numéricos recurrentes en la tradición mesoamericana, fundamentados principalmente en múltiplos y divisiones de la trecena (13 días), la novena (9 días) y la séptima (7 días) (Martz de la Vega y Pérez Negrete, 2023, 2024).

Muestra e instrumentos de recolección

La colección de datos obtenida en campo se organizó en dos grupos. El primero corresponde al conjunto de “ejes de orientación” de los elementos pertenecientes a estructuras restauradas, e incluye tanto los ángulos horizontales como los ángulos verticales asociados a cada uno de ellos. En algunos casos, también se registró el perfil del *horizonte local* observado desde dichos puntos. Esto último implica la medición de las elevaciones visibles —principalmente cerros— desde un punto fijo, con el fin de identificar las fechas del año en que se observa el Sol en estos puntos del horizonte, y, cuando fue posible, las paradas de la Luna.³ Para las orientaciones de las estructuras se tomaron los

3. Hemos optado por utilizar el término eje de orientación en vez del de eje de simetría ya que es algo más particular pues una estructura arquitectónica no tiene, necesariamente, un solo eje; es decir, ésta puede presentar diferencias considerables entre varios de los elementos que la componen. Así, el eje de orientación se reduce a un solo elemento, como un escalón o

accesos, como las escalinatas, los muros de mayor longitud de los basamentos y los muros del paramento inferior de un templo.

Los instrumentos empleados consistieron en un teodolito marca *YOM3*, modelo 4T30P-10, año 2002, hecho en México, con incertidumbre de 30 segundos de arco, un clinómetro o clisímetro, un GPS (geoposicionador o receptor portátil) marca *Garmin*, modelo *etrex* con precisión de segundos, una cámara digital *Sony* modelo Alfa, estacas finas para casa de campaña y cordón o hilo grueso.

Aspectos técnicos

El procedimiento consistió en medir, con el instrumental previamente mencionado, la orientación de distintos elementos arquitectónicos, como escalones y muros. Estas mediciones permitieron obtener el ángulo horizontal de cada elemento, al cual corresponde un ángulo vertical, es decir, la altura del horizonte local en la dirección señalada. Esta combinación de datos hace posible determinar qué cuerpos celestes aparecen o se ocultan en esos puntos específicos del horizonte, definidos por la intersección entre el ángulo horizontal y el ángulo vertical. Cabe señalar que cada eje de orientación posee dos direcciones opuestas; en este estudio se consideraron aquellas que corresponden a las regiones del este y del oeste, en tanto que están directamente vinculadas con los fenómenos solares, y en su caso lunares, observables en el horizonte.

En las tablas se podrá observar que se señala un error por cada medición. Éste consiste en la diferencia que existió en campo, a la hora de realizar la medición, de la altura del Sol medida y la altura del Sol verdadera. Los valores que se presentan en las tablas corresponden al tiempo en que se realizaron las mediciones, las cuales se llevaron a cabo en 2017 y 2018. Por lo tanto, se hará referencia a los años en que se realizaron las mediciones, ya que la cronología de construcción de las estructuras es algo compleja. Además, la diferencia temporal con respecto al presente es mínima, pues se trata del Clásico (Figura 1). Sin embargo, en ciertos casos se recurre a datos astronómicos correspondientes al año 500 d.C., principalmente con el objetivo de calcular las declinaciones extremas del Sol y la Luna. Estos valores no se presentan en las tablas, sino que se mencionan puntualmente en el cuerpo del texto, con la debida especificación contextual. La información referente a la Luna se obtuvo del programa de computadora *Hansómetro* (Martz de la

un muro. Horizonte local es un término de la Astronomía de Posición y se refiere a los lugares del horizonte que se observan desde un mismo punto. Si se cambia de posición entonces el horizonte local también cambiará.

	Palenque	Uaxactun	Piedras Negras	Pomoná	Trinidad	Jonuta	San Claudio	San Pedro Mártir	Chinikihá
1250						(a partir de 1500 d. C.) Cintla tardío			
1200									
1150									
1100									
1000									
950	Horizonte Silhó				Horizonte Silhó			Jobo	
900	-----								
850	Huipalé		Kunché			Jonuta	?		
800	Balunté	Tepeu 3	Chacalhaaz	Pomontun	Naab tardío	Pre-Jonuta (equivalente a Naab) Roberto L. Randé,	San Claudio	Caoba tardío	Ajín
750	Murciélagos				Naab temprano				
700	Otolulm tardío	Tepeu 2	Yaxche	Pomocab	Tardío	Jonuta (temprano de acuerdo con Sánchez Caero 1979)	Laguna		Bonxan
650	temprano	Tepeu 1			Taxinchán				
600	antes "Cascada"		Balche				Lagarto		
550	M L O t c i e p á				Temprano				
500	"Exotic Motiepa"	Tzakol	Naba	Pomonaab	Horizonte Clásico temprano		Pedernal	Caoba temprano	Puy
450									
400									
350	Picota	Tzakol 1	Pom						
300									
250									
200	Preclásico Horizonte ceroso tardío?	Chicanel	Abal	Pomontik	?		San Pedro	Pichí	Max
150	a. C.				?				
100									
50	Misolhá							Bari Tardío	
0	Horizonte ceroso temprano	Mamom	Hol		Chacibcan				
-50					Xot				Horizonte Mamom
-100	Horizonte pre-ceroso	-----			Chiuuan				

Figura 1. Tabla cronológica comparativa de San Claudio y de los sitios arqueológicos relacionados mejor conocidos. Cecilia González Morales hizo la calca digital de la imagen original de Rodrigo Liendo Stuardo (Proyecto Regional Palenque (PREP), Instituto de Investigaciones Antropológicas).

Vega et al., 2021), que cuenta con la de los anuarios *American Almanac* y los de Polonia. Las coordenadas geográficas se encuentran en *datum* WGS84. Un último aspecto a considerar es el cálculo del intervalo de días asociado a las fechas determinadas por las orientaciones. Este se obtiene de manera sencilla contando los días entre la fecha resultante y el solsticio más próximo.

La notación

Las primeras mediciones que se realizaron fueron hechas en los escalones de arranque de las estructuras analizadas y se presentan con las siglas PE (primer escalón); posteriormente, el aparato topográfico fue ubicado en la parte superior de la escalinata para obtener los valores del horizonte y conocer el eje de orientación⁴ del cuerpo superior de la estructura respecto al escalón

4. En contraste con el eje de simetría, eje al que comúnmente se le ha asignado esa propiedad, aquí utilizamos el concepto eje de orientación, el cual no se basa necesariamente en las

de arranque. Otras abreviaturas son A = acimut; h = altura del horizonte local; α = declinación aparente; R = rumbo; E = este; W = oeste; N = norte; S = sur; HL = horizonte local; P = punto visado en el horizonte local; M = muro; B = Basamento; BAS = Basamento; C = cerro; Se-1 = Sección 1; Se-2 = Sección 2; Se-3 = Sección 3.

Entorno ambiental

SANCLAUDIOYLACARTOGRAFÍADELINSTITUTONACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI)

La zona se encuentra en el Municipio de Tenosique, Tabasco. En general comparte los valores de la configuración con zonas arqueológicas como Pomoná y Moral-Reforma, con la diferencia que este sitio presenta un humedal en las inmediaciones del noreste. La zona se localiza en la Provincia Geológica V. Llanura Costera del Golfo Sur, en la Región hidrológica Grijalva-Usumacinta (RG30) en la Cuenca del Río Usumacinta, con una fisiografía compleja que contiene llanuras y pantanos, lomerío y valle. La geología corresponde al Cenozoico Sedimentario y muy cerca, al sur, al Mesozoico Sedimentario. Las fases de los suelos al sur inmediato son de lítica a menos de 10 cm. El clima es cálido húmedo con abundantes lluvias en verano. El porcentaje de precipitación invernal es mayor de 10.2 mm, y muy cerca, al sur, el clima es cálido húmedo con lluvias todo el año. El porcentaje de precipitación invernal es menor de 18 mm. Las estaciones climatológicas que ofrecen datos de interés son las de Tenosique (Dirección General de Epidemiología (DGE) y Servicio Meteorológico Nacional (SMN), y en menor medida, Boca del Cerro. El índice de precipitación resulta importante para conocer las estaciones (Figura 2).

DESCRIPCIÓN FÍSICA

La Zona Arqueológica San Claudio se ubica en un lomerío suave que antecede a la Sierra de Chiapas y Guatemala, también conocida como Sierra la Pita, cordillera paralela a la Sierra del Lacandón (Instituto Geográfico Militar, 1990a, 1990b,

alineaciones de los lados laterales y frontales de las estructuras. El eje de orientación está determinado por el segmento arquitectónico que crea el vínculo entre la estructura y el nivel del emplazamiento sobre el que se construyó. Por ejemplo, un santuario elevado erigido en la cima de la pirámide, sin duda, poseería ejes de orientación conceptualmente diferentes a los escalones ubicados en el nivel de la plaza. Ello se debe a que cualquier persona que ascienda por la estructura y cruce espacios diferentes, percibirá de manera distinta los vínculos con su posición real y el entorno (Martz de la Vega, 2018).

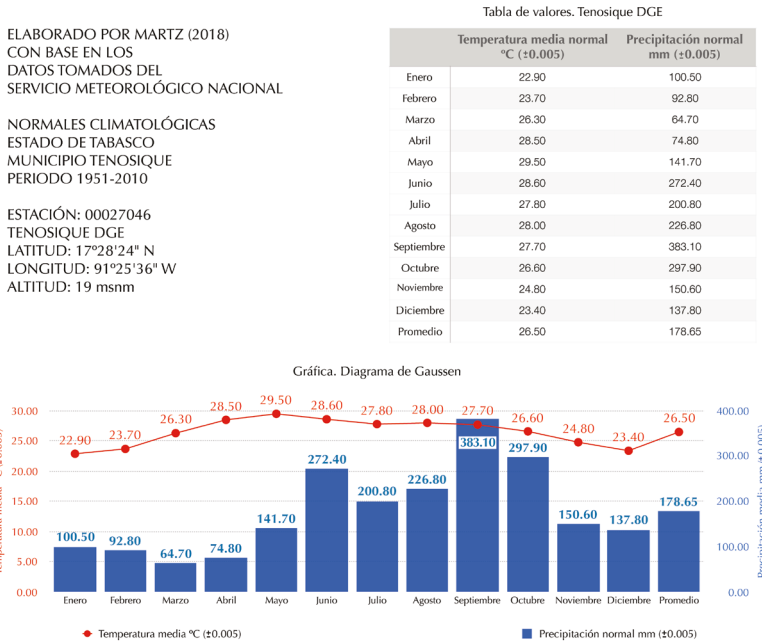


Figura 2. Gráfica y tabla de la Estación Meteorológica Tenosique DGE. Válido para las zonas arqueológicas de San Claudio y Pomoná Precipitación máxima 2,143.9 mm. Elaborado por Hans Martz de la Vega y Cecilia González Morales, 2018.

1990c). Se trata de las postrimerías de las Sierras Bajas del Petén (Figura 3). El terreno al norte de la sierra está constituido por terrazas estructurales con planicies onduladas, colinas y lomeríos de sedimentos costeros volcánoclásicos y/o calcáreos, y en la sierra están presentes valles con planicies fluviales y depresiones tectónicas de carácter acumulativo (Teranishi Castillo, 2011: 8).

El pliegue de las cordilleras es perpendicular al descendimiento de la pendiente hacia la zona arqueológica, no existiendo así cauces de ríos considerables con grandes cantidades de material de arrastre. Sin embargo, al norte transcurre el río San Pedro Mártir, de forma paralela a las cordilleras. El río nace en el Departamento del Petén, en Guatemala (N17.134722° y W89.9025°), y aproximadamente en la longitud geográfica en la que se encuentra San Claudio cambia su curso hacia el norte, en un lugar conocido como Gracia de Dios, a unos 5.5 km al norte.

El lugar se caracteriza por la presencia de la Laguna San Claudio (Figura 4), con dimensiones de 350 m x 240 m, aproximadamente, y una profundidad aún desconocida aunque, según los habitantes del ejido, ésta rebasa los 50 m. Al sur



Figura 3. En la circunferencia se ubica la Zona Arqueológica San Claudio. Se puede notar el terreno plano y la abundancia de los cuerpos lacustres. Al sur la sierra. También figura la división estatal y nacional. Modificado de Google Earth Pro.

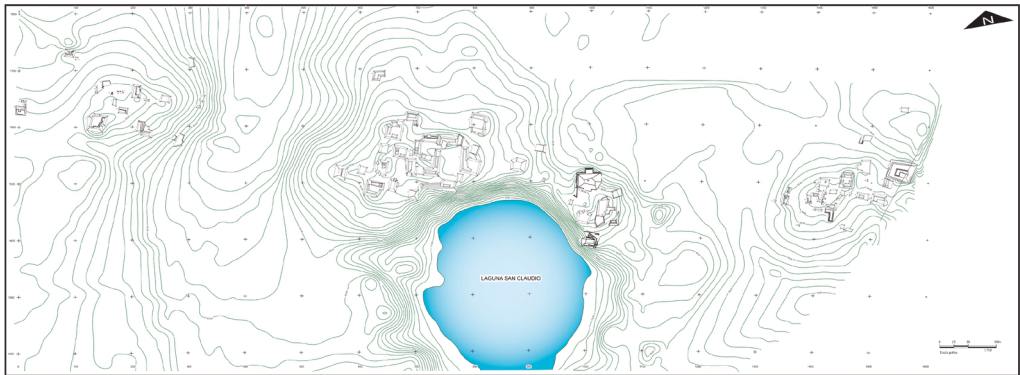


Figura 4. Plano topográfico y planimétrico de la Zona Arqueológica San Claudio. Cecilia González Morales calcó digitalmente la imagen original de Romero Rivera et al., 1999.

de la laguna y a partir de su borde, se localizan las estructuras arqueológicas, por lo menos 94, distribuidas en seis grupos.

Este asentamiento ocupa terrenos de llanura y lomeríos con una altitud cercana a los 100 m. s. n. m., característicos de la planicie costera de Tabasco. El Grupo II guarda una distancia de 1.3 km respecto de las primeras elevaciones de la sierra.

San Claudio comparte con Pomoná el entorno ambiental, ya que aquel también se asienta bajo la cordillera (García Moll, 2003a). De hecho, la distancia entre las dos zonas es de 45 km. Por lo anterior, la configuración de San Claudio, respecto de los pliegues de la cordillera de las Sierras Bajas del

Petén, es perpendicular, y de la misma manera que Pomoná, no hay ríos descendiendo desde la serranía en la dirección a la región de la zona. Más bien, es el Río Usumacinta el que atravesó la sierra en lo que se conoce como Boca del Cerro, a unos 10.5 km de distancia de Pomoná. El río nace en Guatemala, y corre de este a oeste, y poco antes de salir de la sierra cambia su curso hacia el norte. Aunque cruza la sierra de suroeste a noreste, más adelante cambia en dirección a Pomoná, al oeste, quedando a tan solo 5.4 km de distancia.

En el límite de la cordillera existen antiguas terrazas (del Pleistoceno) formadas de cantos rodados y arcilla, que al ser alteradas por corrientes de agua hacia la planicie costera (cubierta por aluviones), dan paso a lomeríos bajos de suaves pendientes con barrancas de poca profundidad con arroyos que surgen de manantiales. Las terrazas dan paso, hacia la costa, a los depósitos de arcilla de origen fluvial recientes sobre los que hay cuerpos de agua y escurrimientos del Golfo de México (West Cooper et al., 1985).

Por tratarse de un límite natural entre la sierra y los lomeríos, el clima puede ser tropical de tierras bajas de monzón (Am) cuando es mayor a los 2,000 m. s. n. m. o húmedo (Af) cuando es mayor a 1,500 m. s. n. m. Los valores registrados por las estaciones meteorológicas, entre los años de 1950 y 2000, permiten conocer de qué climas podría tratarse. Hemos tomado en consideración los cambios de la vegetación en tiempos recientes, como la deforestación de la selva (lluviosa) o alta perennifolia a pastizal (West Cooper et al., 1985). Las estaciones meteorológicas proporcionan los siguientes datos:

- Tenosique (DGE), precipitación normal por año 2,143.9 mm.
- Tenosique (SMN), precipitación normal por año 2,068.0 mm.
- Boca del Cerro, precipitación normal por año 2,312.1 mm.
- San Pedro, precipitación normal por año 1,600.2 mm (es la más cercana a la Zona Arqueológica Moral-Reforma).

Los valores cercanos a la sierra rebasan, en su sumatoria anual, los 2,000 mm y solamente disminuyen en la región hacia el noreste, hacia la Zona Arqueológica Moral-Reforma. Sin embargo, el clima es cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, con un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2 mm, y muy cerca al sur es cálido húmedo con lluvias todo el año. El porcentaje de precipitación invernal es menor de 18.0 mm. La temperatura media anual va de 24° a 26° C y la precipitación total anual de 2,000 a 2,500 mm.

EL HORIZONTE LOCAL: LA CORDILLERA SUR (LA SIERRA BAJA DEL PETÉN)

Como se dijo en párrafos anteriores, desde la zona de San Claudio, en el lomerío de la planicie, se observa una cordillera al sur que corre ligeramente de sureste a noroeste. Se trata del último cañón de la sierra y una de sus características es que al sur del mismo, se encuentra un valle intermontano, el Valle de Redención del Campesino, formado por una vasta extensión de tierra que es posible transitar en general de este a oeste.

La cima del cerro de mayor importancia para San Claudio, el Cerro San Claudio o SCL001 (440 m. s. n. m. según INEGI), está aproximadamente a 3 km de la Estructura 1, al suroeste. Sus coordenadas son 17.320655° y 91.182452°. Los valores acimutales se pueden observar en las tablas de las estructuras 1 y 4.

LA AGRICULTURA EN LA ACTUALIDAD

Tabasco es el Estado de la República Mexicana en el que más llovió a lo largo de la segunda mitad del siglo XX y lo que ha transcurrido del siglo XXI. El ciclo agrícola de las regiones de las zonas arqueológicas de la planicie costera de Tabasco (San Claudio, Pomoná, Moral-Reforma, Comalcalco y La Venta) varía sólo un poco. En Tabasco llueve casi todo el año, pero la precipitación aumenta en mayo y a veces en junio y disminuye hasta diciembre o enero. La siembra y cosecha del maíz se hace durante la segunda mitad del año. Las fechas de las orientaciones presentadas a lo largo de este trabajo podrían estar vinculadas al ciclo ritual agrícola. Por ejemplo, ciertos momentos de febrero y noviembre coincidirían con periodos de disminución en las precipitaciones, mientras que los de mayo y agosto se asociarían con aumentos en las mismas.

Antecedentes

San Claudio, junto con al menos otros veintidós asentamientos, ha sido localizado en las cercanías del río San Pedro Mártir, y su ocupación se sitúa en el Periodo Clásico (Benavides Castillo, 2006: 47). La información que existe sobre San Claudio se remite, prácticamente, a los informes y publicaciones encabezados por José Luis Romero Rivera (1999, 2002, 2003, 2015), Ángela González Moreno y Patricia Fournier García (2006), Pedro Francisco Sánchez Nava e Ivan Šprajc (2015) y Hans Martz de la Vega (2018).

San Claudio es uno de los sitios que, junto con Pomoná y Moral-Reforma, se pobló durante el Clásico Temprano, formando importantes asentamientos a lo

largo de los ríos Usumacinta y San Pedro (Liendo Stuardo et al. 2014: 87). Este último ejerció el control de las rutas fluviales, al tiempo que se incrementaba notablemente la densidad de población de la región.

El sitio San Claudio se registró en el año 1986 con el Proyecto Atlas Arqueológico de Tabasco (Fernández Tejedo et al., 1988). Como resultado de la proyección de la carretera Tenosique-El Ceibo, en 1996 se realizó un proyecto de salvamento arqueológico, a cargo del ArqIgo. Cuevas Reyes, que proporcionó los antecedentes necesarios para el planteamiento del Proyecto Arqueológico San Claudio, dirigido por Romero Rivera, para explorar y consolidar algunos de los monumentos. La primera temporada se realizó en 1997, e incluyó las tareas de excavación de las estructuras 1 y 4, un reconocimiento general del sitio y un levantamiento topográfico, que abarcó 70 ha. (Romero Rivera, 2002: 53, 57).

El asentamiento se integra por seis grupos arquitectónicos, integrados por 94 estructuras, siendo la mayoría plataformas de planta rectangular o en forma de L que limitan plazas (Romero Rivera, 2002: 57).

En las exploraciones realizadas en los años 1997, 2000 y 2001, se hicieron excavaciones en las estructuras 1, 4 y 12 (Romero Rivera, 2002: 61). Se destacó la existencia de muros de una subestructura en la Estructura 1, la principal de su grupo y quizá del sitio, y el hecho de que la Estructura 12 no era un juego de pelota (Romero Rivera, 2002: 63 y ss.). De la cerámica, con 11,000 bolsas recuperadas junto con otros materiales arqueológicos, Romero Rivera publicó: "... que la tradición cerámica en San Claudio corresponde a la del Petén guatemalteco. La cerámica es similar en estilo a la de Uaxactún, Tikal, Altar de los Sacrificios, Seibal, Pomoná, El Cayó y Yaxchilán." (Romero Rivera, 2002: 67). Por otra parte, el sistema de enterramiento consiste tanto de cistas delimitadas con lajas como de depósitos directos (Benavides Castillo, 2006: 47).

Las estructuras arquitectónicas, sus orientaciones y su horizonte local

Antes de continuar con los alineamientos, es importante subrayar que, en las estructuras arquitectónicas donde fue posible realizar trabajo de campo y mediciones, se lograron documentar los elementos clave necesarios para determinar sus orientaciones. En particular, se conservaron los escalones de arranque —los cuales, según nuestras consideraciones, son los principales marcadores de orientación en la arquitectura mesoamericana—, y a su vez, se tuvo un apoyo relevante con los muros principales, lo que permitió establecer con mayor certeza la dirección intencional de estas construcciones.

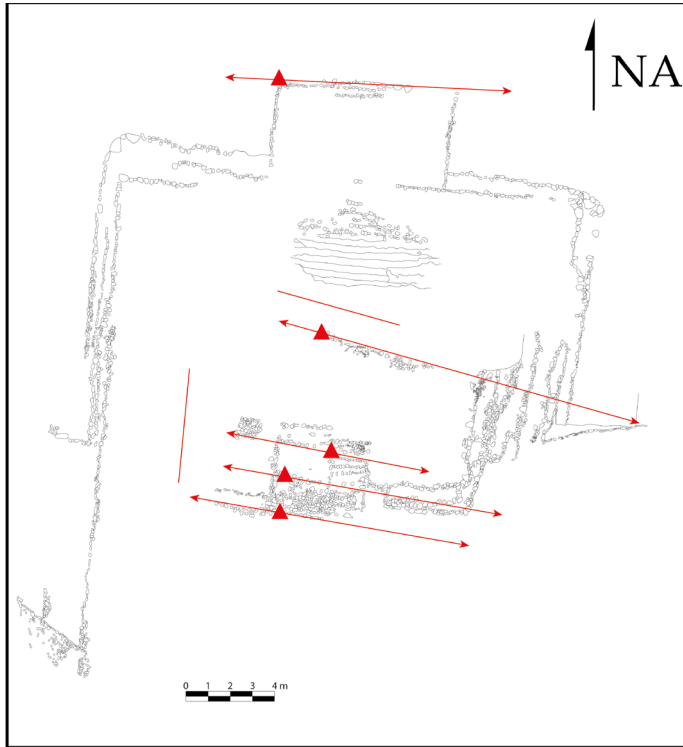


Figura 5. Planta de la Estructura 1. Las flechas se encuentran sobre los alineamientos medidos: escalón de arranque de la Escalinata Norte Frontal, muro del paramento inferior del templo y el primer escalón de cada una de las tres secciones de la Escalinata Sur Frontal. Cecilia González Morales calcó digitalmente la imagen original de Romero Rivera et al., 1999.

ESTRUCTURA 1 (E1)

La estructura, de tipo templo, se caracteriza por ser una estructura de doble ascenso, con escalinatas en la cara sur y en la norte. El desplante de cada escalinata se encuentra a un nivel diferente. El templo quizá tuvo dos cuartos superiores, cada uno con un acceso, pero solamente se conoce con cierto detalle el del sur, aunque la orientación del muro (M001N) del paramento inferior es algo diferente a las de los demás elementos arquitectónicos. La máxima altura es de doce metros (Figura 5).

La Escalinata Sur Frontal presenta tres secciones. La Sección 1 (Se-1) o la inferior es el nivel de desplante y contiene siete escalones. Se encontró algo deteriorada, pero eso no afectó su volumen original. La Sección 2 (Se-2) contiene siete escalones y se encontró bastante deteriorada. La Sección 3 (Se-3), conformada de tres escalones, se encontró en buen estado y ello garantiza, al igual que la Sección 1, un resultado confiable para nuestro estudio.

La Escalinata Norte Frontal es de mayores dimensiones ya que su desplante está un nivel por abajo que el de la Escalinata Sur Frontal. Podría contener también varias secciones, pero no son tan claras como las de la Escalinata Sur



Figura 6. Montículos mayores del Conjunto I, destacan específicamente, de derecha a izquierda, las estructuras 67, 68 y 69. Toma de oeste a este, desde la Escalinata Norte de la Estructura 1. Foto de Hans Martz de la Vega, 2018.

Frontal. De esa manera, se optó solamente por medir el escalón de arranque, el cual también es confiable debido a que lo hallaron en buenas condiciones. Se contaron tres escalones en la primera sección, de los cuales el primero estaba completo (Romero Rivera et al., 1999: 41). Un poco más arriba, se encontró una sección sin escalones. Luego, en un segundo nivel, hay tres escalones para alcanzar un pequeño descanso y después subir siete escalones más, y finalmente, después de otro posible descanso, hay una obstrucción previa a un espacio que antecede al templo.

El escalón de arranque (PE004) de la Escalinata Norte Frontal permite conocer dos pares de fechas que son recurrentes en las orientaciones mesoamericanas. Al este, el 11 de febrero y 30 de octubre con intervalos de 52/52 días, y al oeste, 27 de abril y 14 de agosto con intervalos de 55/54 días.⁵ El alineamiento señala al este a uno de los montículos más altos del sitio (Figura 6),

5. A partir de aquí, estaremos haciendo este tipo de referencia. Se trata del conteo de días entre una fecha determinada y el solsticio más cercano. Al punto de referencia para contar se le llama pivote. Los números obtenidos, en ocasiones, fueron significativos para la cosmovisión mesoamericana. Para adentrarse en el tema se recomienda para seguir este trabajo, entre muchas opciones de publicaciones, la de Martz de la Vega et al., 2016.

el cual parece tener la misma altura que la propia Estructura 1. Se trata de una de las estructuras del complejo constituido por la E67, E68 y E69, en específico la E69. Al oeste, también señala a una estructura, pero no se ha identificado cuál es, quizá se trate de la E14 o de la E18, por lo que la altura del horizonte local (0.333°) es aún más incierto que el anterior. Debido a que el cielo presentó nubosidad constante durante los días de mediciones en la zona entre 2017 y 2018, no fue posible medir los escalones descritos con más detalle; sin embargo, con los primeros escalones de cada sección es suficiente. El cuarto sur del templo de la estructura se encuentra limitado al norte por el muro, cuyo número de serie es M001N, elemento que fue motivo de la medición SCL-1.

En suma, aquí analizamos cinco elementos arquitectónicos de la estructura: el muro M001N (del templo), el escalón de arranque (PE) de cada una de las tres secciones de la Escalinata Sur Frontal y el escalón de arranque de la Escalinata Norte Frontal. También la parte suroeste del horizonte local observable desde el acceso sur del templo (todos los puntos visados del horizonte se consideran como una sola medición dado que todos los datos fueron obtenidos desde una misma estación topográfica).

Debido a la presencia de árboles no es posible observar buena parte del horizonte local oeste. El horizonte local se observa como una sierra de baja altura y la mayor parte como un horizonte "plano". El horizonte local sur es el que destaca y con éste, la Laguna San Claudio, por lo que es posible pensar en una asociación entre el horizonte sur y la laguna. El horizonte norte es "plano". En términos del horizonte local, las condiciones mencionadas son similares para las otras dos estructuras aquí analizadas, la Estructura 4 y la Estructura 12.

Hasta donde sabemos, las únicas mediciones arqueoastronómicas en San Claudio que anteceden a este trabajo son las que hicieron Sánchez Nava y Šprajc (2011: 6 y 25; 2012: 988; 2015: 42, 60, 66, 177). Evaluaron algunos elementos de la Estructura 1, específicamente los muros inferiores, que dicen, son presumiblemente, los más antiguos. Proponen al este, $A = 106.2869^\circ$, $h = 0.05^\circ$, $\delta = -15.6848^\circ$, con fechas 6 de febrero y 4 de noviembre e intervalos de 94/271, y al oeste, $A = 286.2869^\circ$, $h = 1.23^\circ$, $\delta = 15.7921^\circ$, con fechas 4 de mayo y 11 de agosto e intervalos de 99/266.⁶ Donde A es acimut, h es la altura

6. Según lo que hemos entendido de la metodología de los dos autores fue que cuando obtuvieron diferentes valores acimutales en una misma estructura, optaron por un valor promedio. Para el caso de la Estructura 1, propusieron las coordenadas geográficas 17.3360° N y 91.1588° W a 70 m. s. n. m. para los alineamientos que corresponden al Clásico Temprano (CTe). Además, agregaron los intervalos de días entre cada uno de los dos pares, respectivamente, 93.80/271.44 y 98.85/266.40, también como producto de un análisis estadístico. Por ejemplo, el 93.80 tiende a 94 días y así por el estilo, ya que, hasta donde sabemos, los usuarios prehispánicos no utilizaban números decimales en la mántica. Hay que aclarar que Sánchez Nava y Šprajc utilizan los intervalos largos, los cuales suman 365 días y una fracción ($93.80+271.44=365.24$ y

del horizonte y δ es la declinación. Los autores también mencionaron algunos valores presumiblemente cercanos a los de la Luna en sus extremos menores $\delta = -15.392^\circ$ al este y $\delta = 16.080^\circ$ al oeste con 2.5° de error, en ambos casos correspondientes al mismo acimut de 106.2869° (Sánchez Nava y Šprajc, 2011: 6 y 25; 2012: 988; 2015: 42, 60, 66, Tabla 5).

Para conocer la relación entre estas fechas y las nuestras, mostraremos sus valores para el mismo año que los nuestros, el año en que medimos 2017 y 2018. Así, podemos comparar las fechas y al mismo tiempo conocer los intervalos cortos. Su primer par de fechas, el 4 noviembre y 6 de febrero, al este, no cambian para el año 2017 y 2018, respectivamente. El segundo par, el 4 de mayo y 11 de agosto, cambia a 3 de mayo y 8 de agosto en el 2017. Aunque son dos propuestas distintas sobre la Estructura 1, se complementan desde nuestro punto de vista ya que, por ejemplo, el 8 de febrero y 2 de noviembre (valores deducidos de nuestro resultado para el PE003), y el 3 de mayo y 8 de agosto de 2017 (valores deducidos del resultado de ellos), contienen el intervalo tendiente a 49 días, el cual es significativo en las orientaciones mesoamericanas. Esto implica que, ajustando con los *pivotes solsticiales* de 2017, el 20 de junio y el 21 de diciembre, y haciendo un conteo de días respecto al solsticio más cercano, obtendremos un intervalo de 7×7 días. Ellos propusieron tales fechas como resultado de varios elementos arquitectónicos inferiores y nosotros lo hicimos con el escalón de arranque (PE003) de la tercera sección (SE-3) de la Escalinata Sur Frontal. Al menos, hemos encontrado que parte de la estructura estuvo orientada a ese intervalo de días.

El templo presenta un muro "intermedio", del paramento inferior, que probablemente separó dos espacios cerrados. Se trata del muro norte (M001N) que muestra un alineamiento cercano a la declinación de la parada mayor de la Luna ($\delta = -27.2839^\circ/27.8645^\circ$ con la corrección por paralaje, Tabla 1). La idea anterior se fortalece cuando prestamos atención al eje de orientación del escalón de arranque (PE001) de la Escalinata Sur Frontal SE-1, y notamos que sus valores se aproximan a la parada menor de la Luna ($-18.054^\circ/18.430^\circ$ con la corrección por paralaje, Tabla 2). En ambos casos, los valores que se avecinan más a las paradas lunares son los del este.

La presencia de las paradas de la Luna adquiere mayor atención cuando analizamos el horizonte local de la Estructura 1. Al suroeste se observa un cerro que destaca de los demás, por tener su cima, respecto del templo, una declinación de -28.537° (con la corrección por paralaje ya que la declinación

98.85+266.40=365.25), a diferencia de nosotros, que preferimos el análisis con los intervalos cortos puesto que hacemos el conteo al solsticio más cercano y no deberían de rebasar los 91 días, como se verá a lo largo de este trabajo.

Medición	Componente	Elemento	A (°)	h (°)	δ (°)	R	fechas (±1 día)	error (°)
SCL-1	Templo	Muro M001N	119.083	0.6	-27.608	E	-	0.0575
SCL-1	Templo	Muro M001N	299.083	0.25	27.546	W	-	0.0575
SCL-2	Escalinata Sur SE-1	PE001	109.083	0.067	-18.351	E	28-I/13-XI	0.0001
SCL-2	Escalinata Sur SE-1	PE001	289.083	0.35	18.132	W	12-V/30-VII	0.0001
SCL-3	Escalinata Sur SE-2	PE002	110.866	0.166	-20.008	E	21-II/20-XI	0.0127
SCL-3	Escalinata Sur SE-2	PE002	290.866	0.95	20.044	W	20-V/21-VII	0.0127
SCL-4	Escalinata Sur SE-3	PE003	105.667	0	-15.136	E	8-II/2-XI	0.0158
SCL-4	Escalinata Sur SE-3	PE003	285.667	0.4	14.915	W	30-IV/11-VIII	0.0158
SCL-5	Escalinata Norte	PE004	104.796	0.866	-13.981	E	11-II/30-X	0.0183
SCL-5	Escalinata Norte	PE004	284.796	0.333	14.049	W	27-IV/14-VIII	0.0183

Tabla 1. Mediciones correspondientes a la Estructura 1. Sin corrección por paralaje lunar.

sin corrección es de -28.927°), $A = 236.866^\circ$ y $h = 6.783^\circ$. Para el año 500 d.C. la declinación de la parada mayor era de -28.785° ,⁷ lo que hace una diferencia de 0.248° (Figura 7). Como no hemos detectado alguna referencia o apelativo al cerro, le hemos asignado temporalmente el nombre de Cerro San Claudio y formalmente la clave Cerro SCL001.

7. Las declinaciones de las paradas de la Luna para siglos pasados fueron sugeridas por Stanisław Iwaniszewski, quien a su vez se apoyó en la ecuación que permite calcular la inclinación de la eclíptica para varios miles de años en el pasado (Meeus, 1998: 147-148) de la IAU (Unión Astronómica Internacional).

Medición	Componente	Elemento	A (°)	h (°)	δ (°)	R	fechas	
							± 1 día	error (°)
SCL-6	Parte Superior	HL P1 (Cerro SCL001)	236.866	6.783	-28.927	W	-	0.0111
SCL-6	Parte Superior	HL P2	245.7	4.633	-21.621	W	12-I/29-XI	0.0111
SCL-6	Parte Superior	HL P3	252.766	4.216	-15.14	W	7-II/2-XI	0.0111
SCL-6	Parte Superior	HL P4	254.1	4.15	-13.905	W	11-II/29-X	0.0111
SCL-6	Parte Superior	HL P5	256.15	3.916	-12.047	W	16-II/24-X	0.0111
SCL-6	Parte Superior	HL P6	259.5	3.416	-9.037	W	25-II/15-X	0.0111

Tabla 2. Horizonte local desde la parte superior de la Estructura 1. Sin corrección por paralaje lunar.

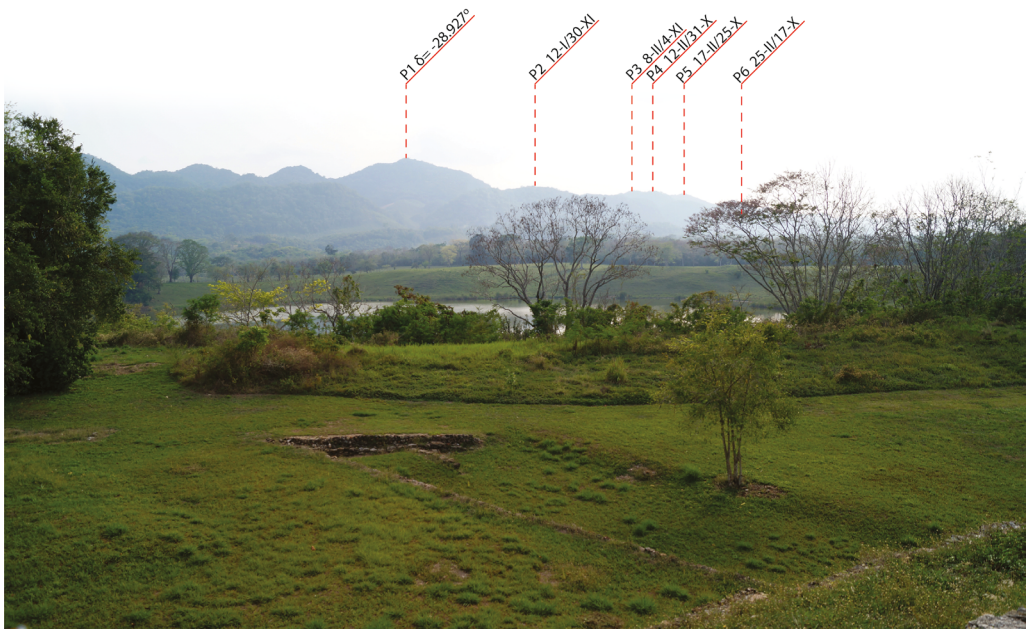


Figura 7. Horizonte local suroeste observado desde la parte alta de la Estructura 1. Los valores son los de la Tabla 2. El Punto 1(P1) es a simple vista uno de los puntos más altos. El horizonte sur es relativamente homogéneo en alturas, al menos en sus puntos más altos y después descendiendo, casi a cero grados, donde vuelve a ser homogéneo o “plano”. El Punto 1 puede estar marcando la zona de la parada mayor de la Luna en su extremo sur. Válido para el siglo XXI. Foto de Hans Martz de la Vega, 2018.

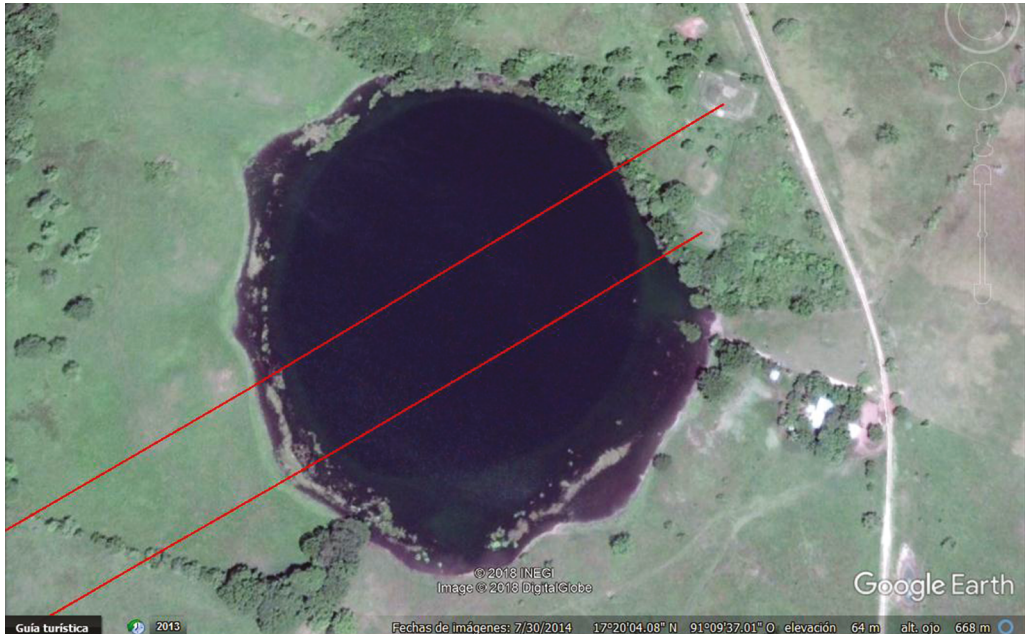


Figura 8. Planta de los alineamientos entre las partes altas de las estructuras 1 y 4 y la cima del Cerro San Claudio. La declinación es cercana a la parada mayor de la Luna. Nótese cómo es que éste pasa prácticamente por el centro de la Laguna San Claudio. El alineamiento que sí pasaría por el centro es el de la Estructura 3 (entre la Estructura 1 y Estructura 4). Elaboró Cecilia González Morales en Google Earth Pro.

Así, vemos que para la Estructura 1, la de mayores dimensiones, las regiones noroeste, sureste y suroeste también se asociaron con la Luna, con base en la evidencia del escalón de arranque, el muro posterior del paramento inferior del templo y el cerro de mayores proporciones dentro del arco solar.

Un último aspecto que destacar es que el eje de orientación entre el templo y la cima del cerro San Claudio se proyecta casi por el centro de la laguna adyacente (Figura 8), configurando un patrón espacial tripartito: estructura-laguna-cerro. Esta disposición sugiere la presencia de una unidad conceptual análoga a la formulada por Johanna Broda para el centro de México, sintetizada en el esquema “cerros, lluvia y maíz” (Broda, 2001a, 2001b, 2001c, 2003: 15-16, 2004; Báez Cubero, 2015: 18). Esta triada ha sido explorada también por Catherine Good Eshelman (2001, 2004) y Alfredo López Austin (1994), y en el contexto del sitio que nos ocupa podría reformularse como “cerro, agua y agricultura”. De forma similar, Miguel Pérez Negrete (2019: 48-49) ha identificado un patrón comparable entre los olmecas de Guerrero, al que denomina “cerro-cuerpo de agua”. En este caso, la estructura arquitectónica parece materializar un culto vinculado a un ciclo agrícola ritual, en el que el paisaje construido se articula simbólicamente con las prácticas productivas y su concepción del mundo.

ESTRUCTURA 4 (E₄)

Esta estructura presenta un basamento piramidal de dos cuerpos (con serie B001) sobrepuesto en un basamento mayor y de un cuerpo con un escalón (Figuras 9 y 10). El basamento B001 aparentemente no tenía un acceso; sin embargo, en la parte norte se encontró una discontinuidad en uno de sus muros aunque las excavaciones no hallaron escalón.

Se presentan tres de sus elementos arquitectónicos: el muro externo del basamento superior, con serie M002N1, el muro de mayor longitud, que es parte de la plataforma por donde debió de existir el acceso inferior, M003N1, y el pequeño escalón. Además, de la misma manera que en la Estructura 1, se registró el horizonte local.

La estructura se encuentra en la orilla de la Laguna San Claudio, y de acuerdo con el plano del sitio (INAH, 1997),⁸ en el que se registraron al menos cuatro de los seis grupos reportados, esta es la estructura que se encuentra más al sur y más cerca del nivel del agua, por lo que pudo estar asociada a algún tipo de culto acuático, aunque aún no se ha encontrado evidencia material que lo sustente (Romero Rivera, 2002: 63, 64). Romero Rivera planteó la idea de que, más que una plataforma, se trató de una terraza sobre la fuerte pendiente que conduce a la laguna, como una casa-habitación ocupada durante mucho tiempo, pues contiene muchos muros de diferentes momentos, con modificaciones y ampliaciones de, al menos, tres o cuatro etapas sucesivas. En la parte más alta, en el basamento (B001), parece que se ha perdido un tercer cuerpo. Debido a que la mayoría de las estructuras del sitio son residenciales, ha quedado entendida como una plataforma habitacional (García Moll, 2003b: 77).

El horizonte local suroeste proporciona una cantidad considerable de datos pues era observable. Los valores encontrados en esta estructura se asemejan a los de la Estructura 1. Destaca el Cerro San Claudio, cuya declinación de su segunda cima más elevada se aproxima a la parada mayor de la Luna (P4: -29.022° con corrección por paralaje; en el año 500 d.C. fue, en promedio, -28.785°) y en la tercera cima del mismo cerro, el Punto 6, están los valores cercanos a los del solsticio de diciembre [-23.945° , siendo un valor para el año 500 d.C. de 23.634°] (Figura 11). Existen algunas publicaciones, como la de Sims (2006: 164-166), en las que se ha enfatizado el hecho de la observación de la parada de la Luna y el solsticio en un mismo horizonte, por lo que, el caso de San Claudio no es una excepción.

8. Algunas secciones del plano están publicadas en Ángela González Moreno y Patricia Fournier García (2006), así como en la tesis de Maestría de González Moreno (2006).

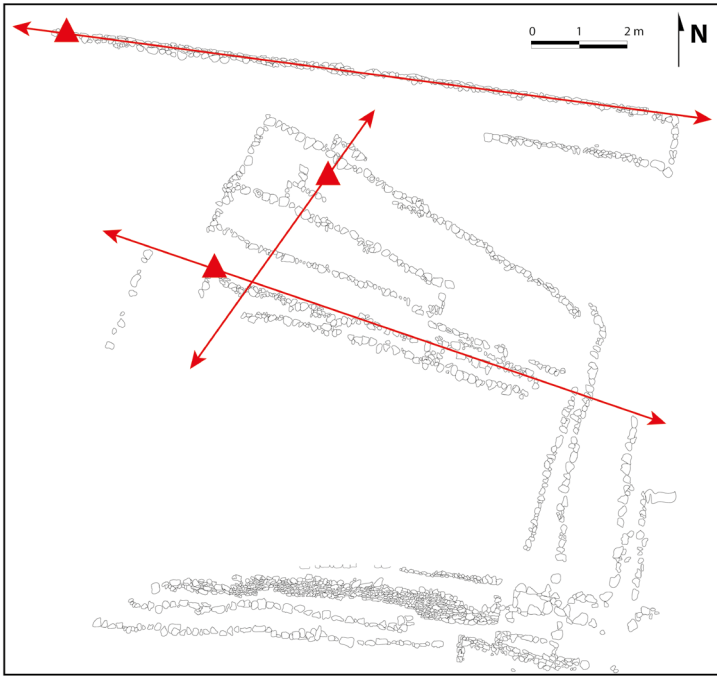


Figura 9. Planta de la Estructura 4. Las flechas rojas señalan los alineamientos considerados, y los triángulos, en dónde se colocó el aparato topográfico. Cecilia González Morales calculó digitalmente la imagen original de Romero Rivera et al., 1999.



Figura 10. Estructura 4. Basamento piramidal de dos cuerpos con un escalón en el primero de ellos. Toma de norte a sur. Foto de Hans Martz de la Vega, enero de 2018.

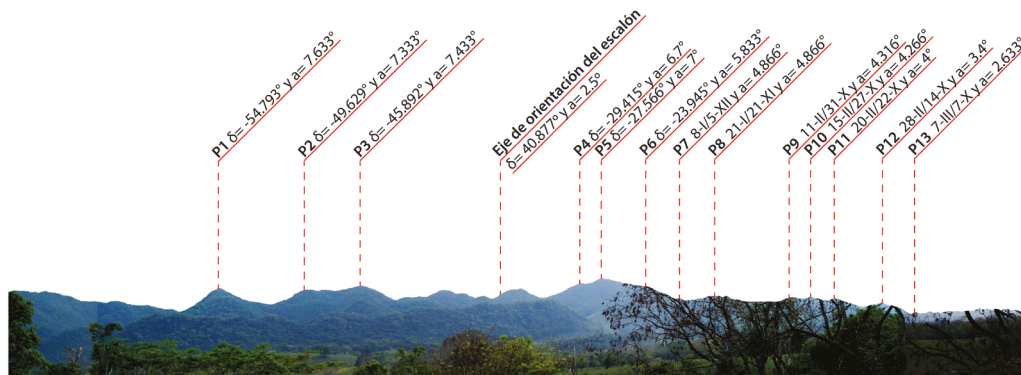


Figura 11. Horizonte local sur de la parte alta de la Estructura 4. Se trata de la unión de varias fotografías tomadas desde diferentes partes de la zona, aunque las mediciones fueron hechas desde una sola estación, sobre la parte alta; a = h (altura). Foto de Hans Martz de la Vega, 2018.

Medición	Componente	Elemento	A (°)	h (°)	δ (°)	R	fechas (±1 día)	error (°)
SCL-7	Basamento B001	Muro M002N1	121	0.716	-29.365	E	-	0.0369
SCL-7	Basamento B001	Muro M002N1	301	0.167	29.316	W	-	0.0369
SCL-8	Plataforma	Muro M003N1	113.583	0.116	-22.612	E	6-I/5-XII	0.0138
SCL-8	Plataforma	Muro M003N1	293.583	0.016	22.271	W	4-VI/7-VII	0.0138

Tabla 3. Mediciones correspondientes a la Estructura 4. Sin corrección por paralaje.

Medición	Componente	Elemento	A (°)	h (°)	δ (°)	R	fechas	
							(±1 día)	error (°)
SCL-9	Escalón	HL P1	205.233	7.633	-54.793	S	-	0.0322
SCL-9	Escalón	HL P2	212.433	7.333	-49.629	S	-	0.0322
SCL-9	Escalón	HL P3	217.016	7.433	-45.892	S	-	0.0322
SCL-9	Escalón	HL P4	236.366	6.7	-29.415	S	-	0.0322
SCL-9	Escalón	HL P5	238.266	7	-27.566	S	-	0.0322
SCL-9	Escalón	HL P6	242.716	5.833	-23.945	S	-	0.0322
SCL-9	Escalón	HL P7	244.833	4.866	-22.343	W	7-I/3-XII	0.0322
SCL-9	Escalón	HL P8	247.4	4.866	-19.949	W	20-I/20-XI	0.0322
SCL-9	Escalón	HL P9	253.95	4.316	-13.989	W	11-II/30-X	0.0322
SCL-9	Escalón	HL P10	255.366	4.266	-12.67	W	14-II/26-X	0.0322
SCL-9	Escalón	HL P11	257.166	4	-11.056	W	19-II/21-X	0.0322
SCL-9	Escalón	HL P12	260.616	3.4	-7.981	W	27-II/12-X	0.0322
SCL-9	Escalón	HL P13	263.783	2.633	-5.217	W	7-III/5-X	0.0322
SCL-9	Escalón	HL P14	266.266	2.283	-2.965	W	12-III/29-IX	0.0322
SCL-9	Escalón	PE005	49.45	6.366	40.877	N	-	0.0322
SCL-9	Escalón	PE005	229.45	2.5	-35.771	S	-	0.0322

Tabla 4. Mediciones correspondientes a la Estructura 4. Sin corrección por paralaje.

Medición	Componente	Elemento	A (°)	h (°)	δ (°)	R	fechas (±1 día)	
							error (°)	
SCL-10	Parte superior	HL P1	260.766	3.466	-7.809	W	28-II/12-X	0.0858
SCL-10	Parte superior	HL P2	266.066	2.433	-3.099	W	12-III/30-IX	0.0858
SCL-10	Parte superior	HL P4	268.633	2.1	-0.759	W	18-III/24-IX	0.0858
SCL-10	Parte superior	HL P5	277.55	1.083	7.417	W	8-IV/2-IX	0.0858
SCL-10	Parte superior	HL P6	278.1	1.233	7.993	W	9-IV/1-IX	0.0858

Tabla 5. Mediciones correspondientes a la Estructura 4.

ESTRUCTURA 12 (E12)

Contiene dos basamentos independientes por lo que para su estudio fue dividida en la Estructura 12A (sur) y Estructura 12B (norte), (Figura 12 y 13). Se presentan dos elementos del basamento (B002) de la Estructura 12A: el muro M004N1 (la N de M004N significa que es el muro norte, en este caso del basamento, y 1 significa que es el muro del primer cuerpo o muro externo) y el muro M005S1 (la S significa que es el muro sur del basamento). Los valores se muestran en la Tabla 6, y es de notar que se acercan, en su declinación, a 26° , que son valores cercanos a los de Venus en su extremo norte en el oeste, o 27° para el Periodo Clásico, y lo mismo para los valores alrededor de -25° , cercanos a los promedios de Venus de -24° .

La Estructura 12A fue estudiada por Sánchez Nava y Šprajc (2011: 25), quienes señalan que la declinación es mayor a los 25° y, por lo tanto, no está dentro del arco solar, sino que podría tratarse de una orientación a Venus. Sus resultados, producto de mediciones, son, al este, $A = 117.5369^\circ$, $h = 0.583^\circ$ y $\delta = -26.1473^\circ$ y al oeste, $A = 297.5369^\circ$, $h = 0.133^\circ$ y $\delta = 26.0514^\circ$, para las coordenadas $N17.3375^\circ$, $W91.161111^\circ$ y 70 m. s. n. m.

En cambio, el basamento de la Estructura 12B, según nuestras mediciones, puede asociarse al solsticio de diciembre, pues el componente arquitectónico destacable,⁹ una escalinata de tres escalones de diez centímetros de peralte cada uno, orientada sur-norte y que conduce a un recinto con muros de piedra y acceso al sur (Figura 14), en su escalón de arranque (PE006), proporcionó la declinación de -24.432° al este, sobre la parte del horizonte local donde la sierra descende hasta el nivel del horizonte cero grados (Figura 15). Los otros datos son $A = 115.566^\circ$, $h = 0.266^\circ$, coordenadas $N17.337333^\circ$, $W91.160333^\circ$ y 81 m. s. n. m. La diferencia entre la declinación solsticial del año 500 d.C. y la de 2018 es de 0.798° , misma que podría considerarse un error menor. Sin embargo, también podría relacionarse con Venus y queda para otro momento mostrar una argumentación sólida.

Sobre el contexto del escalón de arranque (PE006) señalado, destaca el hallazgo de tres puntas de lanza (de los llamados "excéntricos"), dos de ellas con filos dentados, y una tercera cuya silueta esboza el cuerpo de una serpiente (Romero Rivera, 2002: 66)¹⁰ (Figura 16).

9. Es una parte medular de la propuesta de esta investigación dar atención al escalón de arranque de las estructuras.

10. Gracias a la cortesía del Proyecto Arqueológico San Claudio, dirigido por Romero Rivera, es posible presentar las fotografías (Figura 16). Uno de los excéntricos, el SCLEX003, nos remite a los cetros Tláloc del Centro de México (Figura 17), los cuales están asociados tanto a los templos, por ejemplo, de Tlatelolco y Tenochtitlán, como a las partes altas de las montañas y a cuerpos de agua (Iwaniszewski y Montero García, 2009: 102-106). De hecho, Salvador Guilliem Arroyo (2003: 71 y 76), las denominó "cetro serpentino".

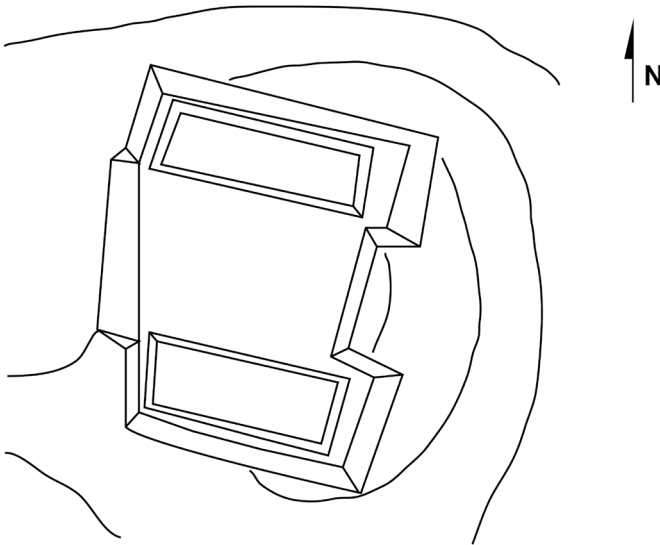


Figura 12. Planta de la Estructura 12. Abajo la Estructura 12A y arriba la 12B. Se rectificó el lado sur de la Estructura 12A. Aquí no figuran los escalones Cecilia González Morales calcó digitalmente la imagen original de Romero Rivera et al., 1999.



Figura 13. Esquina sureste y muro sur de la Estructura 12A. Foto de Hans Martz de la Vega, 2018.



Figura 14. Los tres escalones de la Estructura 12B. Foto de Hans Martz de la Vega, 2018.



Figura 15. Horizonte local este de la Estructura 12B. El aparato está señalando el lugar al que apunta el escalón de arranque y es esa parte en donde la sierra se torna parte del horizonte cero hacia el norte. Foto de Hans Martz de la Vega, 2018.



Figura 16. De izquierda a derecha. Excéntricos SCLEX001, SCLEX002 y SCLEX003. Retirados del escalón de arranque de la Estructura 12B. El SCLEX003 tiene la forma ondulada y ha sido designada como "Cetro serpiente de cuerpo ondulante". Foto de José Luis Romero Rivera, 2018.

Este hallazgo, que mantiene una semejanza entre lo que puede encontrarse en el México central y San Claudio, no está aislado, pues también se ha encontrado cerámica con representaciones de Tláloc, por ejemplo, en la cerámica Zacatel Naranja Policromo (González Moreno, 2006: 62), similar a la encontrada en Uaxactún y Piedras Negras (González Moreno, 2006: 59, 62, 73, 74, 150 y 151).

Aquí es necesario mencionar que, además del excéntrico y la representación de Tláloc en tiestos cerámicos, la presencia teotihuacana se observa en los alineamientos de las estructuras mismas. En la Estructura 12B, el muro M006N1, tiene la combinación de las orientaciones de la traza general enfatizada por la Pirámide del Sol y la Ciudadela. Así, dicho muro tiene al este las fechas 8 de febrero y 2 de noviembre, y al oeste, 30 de abril y 11 de agosto (nótese en la Tabla 6 que son valores para el 2017 y 2018). Una situación similar ocurre con el escalón PE003 de la Estructura 1. El hecho de que ambas orientaciones figuran en los mismos lugares con frecuencia, fuera de Teotihuacán, fue resaltado por Šprajc desde, por lo menos, el 2001. Hemos constatado este mismo patrón en los sitios de Pomoná y Comalcalco, en el estado de Tabasco, a partir de observaciones realizadas en el marco del presente estudio (Martz de la Vega, 2020).¹¹ Así, hemos propuesto que se trata de una relación entre séptimas y trecenas en torno al ciclo computacional de 364 días (Martz de la Vega et al., 2016; Martz de la Vega y Pérez Negrete, 2023).

11. El artículo de Pomoná se encuentra en proceso de revisión

En la organización temporal y espacial de las civilizaciones mesoamericanas, los números trece y siete desempeñaron un papel estructural fundamental como elementos calendáricos y como principios ordenadores del paisaje, la arquitectura y la ritualidad. Su articulación en la expresión $13 \times 7 = 91$ permite entender que una de las formas en que se concebía el año era como una entidad divisible en partes equitativas y armónicas, dentro de un modelo computacional de 364 días.

Este año ideal, también conocido como estacional (Velásquez García, 2017) dividido en cuatro partes de 91 días cada una, establecía una base para el cómputo cíclico del tiempo, marcada por los solsticios y los llamados “días de cuarto de año”, fechas simbólicamente equidistantes entre los extremos solares. Cada cuarto del año podía así estructurarse mediante secuencias regulares de trecenas y séptimas, cuya combinación generaba una métrica interna precisa. Toda fecha dentro del ciclo podía medirse en términos de su distancia al inicio y al fin del cuarto correspondiente, y la suma de ambas distancias equivalía a 91 días. Esto sugiere una concepción dual y simétrica del tiempo, que reflejaba el equilibrio cósmico buscado en múltiples expresiones culturales mesoamericanas.

El uso de trecenas se asocia estrechamente con el ciclo adivinatorio de 260 días, donde trece funciones combinadas con veinte signos dan lugar a una matriz ritual completa. Más allá de esta función adivinatoria, la trecena adquirió un valor simbólico como representación del ciclo completo, de lo lejano o de lo que abarca una totalidad. En contraposición, el número siete aparece vinculado a lo inmediato, lo fértil y lo vital: en particular, a la agricultura y al maíz, elemento central de la dieta y la cosmovisión mesoamericana. El siete también era portador de significados benéficos, asociado a deidades alimentarias y a la abundancia.

Ambos números aparecen reiteradamente en fuentes arqueológicas, códices y registros etnográficos. Estudios han documentado patrones de trecenas y séptimas en la orientación de centros ceremoniales, en marcadores tallados en el suelo, en la disposición de altares y en la secuencia de días festivos. Esta recurrencia sugiere que no se trataba de una coincidencia ni de un artificio aislado, sino de un principio numérico estructurante del mundo mesoamericano.

En síntesis, la combinación de trece y siete como base del cómputo del tiempo refleja una racionalidad calendárica profundamente integrada al pensamiento mesoamericano. Esta lógica regulaba el devenir cíclico del año estacional y agrícola, y servía también para ordenar el espacio habitado y simbólico, dando lugar a una geografía sagrada donde el tiempo era tan tangible como el paisaje mismo.

Medición	Componente	Elemento	A (°)	h (°)	δ (°)	R	fechas (±1 día)	error (°)
SCL-11	Basamento B002	Muro M004N1	117.566	0.633	-26.172	E	-	0.0005
SCL-11	Basamento B002	Muro M004N1	297.566	0.016	26.029	W	-	0.0005
SCL-12	Basamento B002	Muro M005S1	116.983	0.591	-25.640	E	-	0.0119
SCL-12	Basamento B002	Muro M005S1	269.983	0.0069	25.476	W	-	0.0119

Tabla 6. Mediciones correspondientes a la Estructura 12A.

Medición	Componente	Elemento	A (°)	h (°)	δ (°)	R	fechas (±1 día)	error (°)
SCL-13	Escalinata Central	PE006	115.566	0.266	-24.432	E	-	0.0133
SCL-13	Escalinata Central	PE006	297.566	0	26.026	W	-	0.0133
SCL-14	Basamento B003	Muro M006N1	105.616	0	-15.076	E	8-II/2-XI	0.0238
SCL-14	Basamento B003	Muro M006N1	285.616	0.316	14.824	W	30-IV/11-VIII	0.0238

Tabla 7. Mediciones correspondientes a la Estructura 12B.

Estructura	Elemento	R	°	'	"	decimal	m. s. n. m.
Estructura 1	M001N	N	17	20	9.4	17.335944	78
		W	91	9	31.7	-91.158805	
Estructura 1	PE001	N	17	20	8.9	17.335805	72
		W	91	9	32.2	-91.158944	
Estructura 1	PE002	N	17	20	9	17.335833	75
		W	91	9	31.8	-91.158833	
Estructura 1	PE003	N	17	20	9.1	17.335861	73
		W	91	9	31.9	-91.158861	
Estructura 1	PE004	N	17	20	10.2	17.335	68
		W	91	9	31.8	-91.159055	
Estructura 1	HL P1-P6	N	17	20	9.2	17.335888	81
		W	91	9	32	-91.158888	
Estructura 4	M002N1	N	17	20	6	17.335	76
		W	91	9	32.6	-91.159055	
Estructura 4	M003N1	N	17	20	6.5	17.335138	74
		W	91	9	32.7	-91.159083	
Estructura 4	PE005	N	17	20	6.4	17.335111	72
		W	91	9	32.4	-91.159	
Estructura 4	HL P1-P14	N	17	20	6.4	17.335111	72
		W	91	9	32.4	-91.159	
Estructura 4	HL P1-P6	N	17	20	5.9	17.334972	78
		W	91	9	32.4	-91.159	

Tabla 8. Coordenadas del punto de medición de cada uno de los elementos arquitectónicos.

Estructura	Elemento	R	°	'	"	decimal	m. s. n. m.
Estructura 12A	M004N1	N	17	20	13.5	17.337083	78
		W	91	9	37.3	-91.160361	
Estructura 12A	M005S1	N	17	20	14.1	17.33725	76
		W	91	9	37.4	-91.160388	
Estructura 12B	PE006	N	17	20	14.4	17.337333	81
		W	91	9	37.2	-91.160333	
Estructura 12B	M006N1	N	17	20	14.8	17.337444	80
		W	91	9	37	-91.160277	

Tabla 8. Coordenadas del punto de medición de cada uno de los elementos arquitectónicos (continuación).

ESTRUCTURA 69 (E69)

La localización de la estructura se hizo por aproximación con base en el plano topográfico del Proyecto Arqueológico San Claudio (Figura 4), en las fotografías de campo y en la imagen satelital de *Google Earth Pro*. Además, algunos párrafos atrás, se mostró cómo el alineamiento del escalón de arranque (PE004) de la Estructura 1 está orientado a esta Estructura 69 (Figura 6), No se accedió directamente a la estructura; las coordenadas utilizadas para el análisis son: N17.334827°, W91.153863° y 65 m. s. n. m. La estructura se encuentra al interior del Grupo I (Figura 4), fuera de la zona perimetral física del INAH. Esta estructura aún no ha sido restaurada.

Es una estructura de singular interés ya que por sus dimensiones se encuentra entre las más grandes del sitio junto con la Estructura 1. De hecho, la E1 y la E69 son las más altas (12 m), además de que eran, a todas luces, los templos principales (Romero Rivera, 2002: 57). La estructura tiene una posición destacable con respecto a la Estructura 1 y, por lo menos, al horizonte local suroeste. Como se explicó en los apartados correspondientes, el Cerro San Claudio (SCL001), observado desde las estructuras 1 y 4, marcaba la parada mayor de la Luna y el solsticio de diciembre.

El conjunto conformado por las estructuras 67, 68 y 69 constituye un alineamiento arquitectónico de dimensiones considerables, cuya disposición

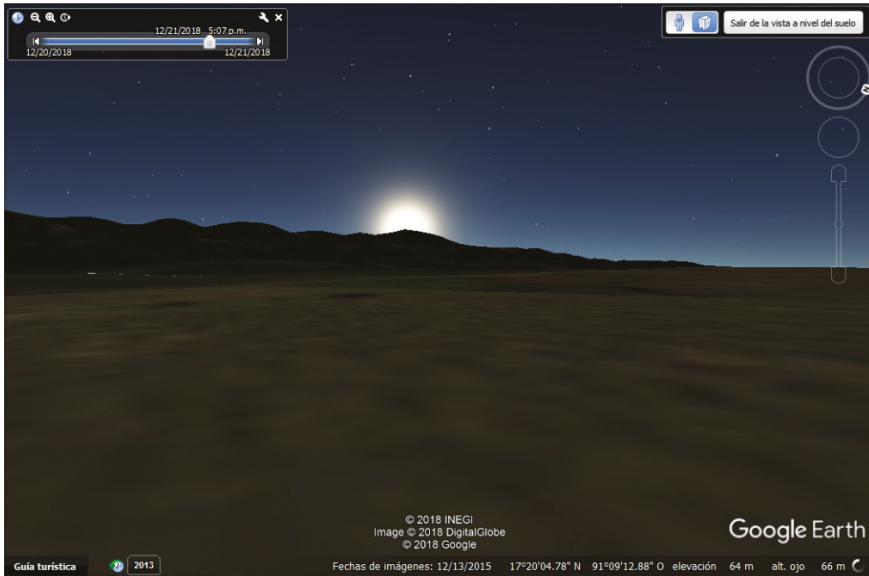


Figura 17. Simulación de la puesta del Sol sobre la cima del Cerro San Claudio “observada” desde la Estructura 69. Elaboró Cecilia González Morales en PeakFinder, 2019.

sugiere una planificación intencional en relación con puestas del Sol. Todo parece indicar que desde distintos puntos de este complejo —si no desde varios simultáneamente— era posible observar la salida o puesta del Sol en correspondencia con las diferentes elevaciones del Cerro San Claudio, particularmente en torno al solsticio de diciembre. Asimismo, se ha identificado una posible correspondencia con fechas que marcan intervalos significativos de la calednámica mesoamericana, como las trecenas. No obstante, para confirmar y detallar estas asociaciones calendárico-astronómico/mánticas, es necesario realizar mediciones en campo y avanzar en la comprensión de la configuración arquitectónica del conjunto, así como de la dinámica espacial general del sitio.

Se presenta una imagen correspondiente al 3 de enero de 2017, fecha que se asocia a un intervalo de trece días con respecto al solsticio de invierno, ocurrido el 21 de diciembre de 2016. Este desfase resulta relevante por su posible asociación con el conteo de las trecenas. No obstante, es importante considerar que la silueta del Cerro San Claudio es más compleja de lo que puede representar el simulador del horizonte utilizado, ya que en campo presenta dos cimas bien definidas y una elevación pronunciada en su talud norte, tal como se aprecia en las Figuras 7, 10 y 11. Insistimos, en una parte de este complejo de las tres estructuras es probable que se haya observado el solsticio y, en otra parte, al menos, las fechas de trecenas (Figura 17).

Consideraciones finales

Aunque en San Claudio solamente tres estructuras han sido intervenidas mediante procesos de consolidación, restauración y habilitación para su visita pública, los avances derivados de estas acciones han sido fundamentales para una comprensión más profunda del emplazamiento prehispánico. Esto ha sido posible, en buena medida, gracias a un enfoque que reconoce el paisaje no sólo como un contexto físico, sino como un componente activo en la configuración del asentamiento, en sintonía con la noción de construcción del paisaje social. Los recursos acuáticos, como la Laguna San Claudio, o ríos, como el San Pedro, y los componentes del horizonte como los cerros, conforman en conjunto con las estructuras arquitectónicas, una relación cosmovisional, propia de la cultura maya.

Los resultados de la investigación se presentan en cuatro vertientes. La primera contiene mediciones de los elementos de las estructuras arquitectónicas restauradas, la segunda destaca la importancia del horizonte local, la tercera muestra la relación entre algunas estructuras arquitectónicas y el horizonte local a través de otros componentes del paisaje como la Laguna San Claudio, y la última figura una simulación virtual del grupo de estructuras que aún no ha sido liberado, pero que está relacionado con el horizonte local por un fenómeno astronómico, el solsticio de diciembre, y/o la mística mesoamericana.

Los resultados de Sánchez Nava y Šprajc (2015) y los de esta investigación, para la Estructura 1, permiten considerar con mayor atención el 3 de mayo y 8 de agosto, así como el 8 de febrero y 2 de noviembre, porque son pares de fechas simétricas, de las que además, deducimos, contienen el intervalo de 49 días si se hace el pivotaje con el solsticio. Destacamos aquí el intervalo de 49 días porque se compone de séptimas (7x7), siendo el siete, asociado al plano terrestre y a la agricultura, un número básico de la cosmovisión y calendárica mesoamericana (Stuart 2011:171). Por otro lado, las fechas son recurrentes en las orientaciones de la arquitectura mesoamericana. Sánchez Nava y Šprajc presentaron las fechas cercanas al primer par, al de mayo/agosto, al oeste, como producto de varios elementos arquitectónicos inferiores, mientras que en este trabajo se presentan las fechas cercanas a las del segundo, al de febrero/noviembre, al este, como el resultado del escalón de arranque de la tercera sección de la Escalinata Sur Frontal. Así, resulta evidente que la Estructura 1 estuvo orientada a ese intervalo de días, y por lo tanto, a la agricultura. Si vemos el régimen pluvial, estas fechas podrían estar asociadas al descenso e incremento de las lluvias consideradas para la siembra y la cosecha.

El escalón de arranque de la Escalinata Norte Frontal de la Estructura 1 presenta la combinación de las fechas 11 de febrero y 30 de octubre al este y 27 de abril y 14 de agosto al oeste, cercanas al Grupo I de Sánchez Nava y Šprajc, o por otro lado, son fechas cercanas a las que contienen el intervalo de 52 días (familia panmesoamericana).¹² Cincuenta y dos está conformado de trecenas (13 x 4), lo cual le hace uno de los intervalos más relevantes.

El muro posterior (M001N) del paramento inferior del templo de la Estructura 1, señala declinaciones cercanas a las de la parada mayor de la Luna, sobre todo en dirección oeste. Igualmente, los valores del basamento B001 de la Estructura 4 se acercan a la de la parada mayor. El escalón de arranque de la Sección 1 de la Escalinata Sur Frontal de la Estructura 1 señala valores cercanos a la parada menor de la Luna.

En la Estructura 12B se presentaron juntos los intervalos de 49 y 52 días en el mismo elemento arquitectónico, el muro M006N1, considerando los valores 8 de febrero y 2 de noviembre al este y 30 de abril y 11 de agosto al oeste. Pero destaca aún más el escalón de arranque (PE006), con un contexto particularmente interesante, pues durante la exploración arqueológica, fueron encontrados tres excéntricos. Es una escalinata muy sencilla, con una declinación cercana al solsticio de diciembre en las salidas del Sol, en la región del horizonte local donde la sierra termina por descender hasta los cero grados, valor que se mantiene a lo largo del horizonte local norte.

El paisaje es otro de los aspectos potenciales destacables de San Claudio. Primero, porque se detectó, desde las estructuras 1 y 4, un cerro peculiar (Cerro San Claudio o SCL001) con forma piramidal, que desde varios puntos de observación *in situ* parece figurar como uno de los de mayores proporciones, además de que los valores de la cima se acercan a los de la parada mayor de la Luna. La cima menor marcaba el solsticio de diciembre. Observado desde las estructuras mayores del Grupo I, en especial desde alguna de las estructuras 67 a 69, el Cerro San Claudio marcaba el solsticio de diciembre.

Otro aspecto importante sobre los alineamientos respecto del Cerro San Claudio es que si observamos los alineamientos en planta, los que se proyectan desde las estructuras 1, 3 (aún cubierta de sedimentos) y 4 hacia la cima,

12. Nos referimos aquí al conteo de días a lo largo del año solar. El intervalo de 52 días fue calculado utilizando el llamado "conteo corto", el cual, conforme a la regla establecida, parte del solsticio más cercano a la fecha analizada y, por tanto, no debe exceder los 91 días, ya que $91 \times 4 = 364$ (Martz de la Vega et al., 2016). En este caso, las fechas resultantes —al pivotar respecto del solsticio del 21 de diciembre— son el 11 de febrero de 2018 y el 30 de octubre de 2017; mientras que con respecto al solsticio de verano en 20 de junio, las fechas relevantes son el 29 de abril y el 11 de agosto del mismo año. Cabe recordar que los conteos largos, que no se consideran en este estudio, corresponden a intervalos de 365 días.



Figura 18. Nótese la forma del cetro Tláloc que se aprecia en el Código Borbónico. http://www.famsi.org/spanish/research/graz/borbonicus/img_page05.html. Consultado el 1 de noviembre de 2018.

notaremos que pasan de forma simétrica por la porción central de la laguna, lo cual ha hecho pensar en una relación entre los cerros, los cuerpos de agua y las estructuras principales de los centros cívico-ceremoniales, es decir, entre el granero (cerro), la lluvia (agua) y el lugar de culto de petición de lluvias y del ciclo ritual agrícola (estructura arquitectónica). Lo anterior hace recordar los procesos rituales en las comunidades indígenas de México, concretamente el complejo que trabajaron Broda, Good Eshelman y López Austin, cada uno por su lado, el de “cerros, lluvia y maíz”, pero que se ha detectado desde tiempos de los olmecas como nos lo muestra Pérez Negrete. El Cerro San Claudio seguramente estuvo asociado al maíz pues en la concepción mesoamericana, en las entrañas de los cerros de los mantenimientos se encontraba, en abundancia, el grano y también el agua. De hecho, el agua brotaba de las entrañas de los cerros (Anders et al., 1991: 138-141) como se puede observar en la (Figura 18).¹³

13. Agradecemos de la manera más atenta a todos los investigadores, administradores/directivos y custodios del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y de su escuela, la ENAH, que hicieron posible el emprender una tarea de esta naturaleza. La valiosa generosidad del Dr. Stanisław Iwaniszewski al aceptar y apoyar el proyecto desde dentro y fuera de la ENAH, y de la misma manera a los dos tutores, los Dres. Erik Velásquez García y María Elena Vega Villalobos. Al Coordinador Nacional de Arqueología, el Dr. Pedro Francisco Sánchez Nava,

Bibliografía

- Anders, Ferdinand, Maarten Jansen y Luis Reyes García (Introducción y explicación). *El libro del Ciuacoatl. Homenaje para el año del Fuego Nuevo. Libro explicativo del llamado Códice Borbónico. Codex du Corps Legislatif. Bibliothèque de Assemblée Nationale Française, Paris. Y 120*, México, Fondo de Cultura Económica, 1991.
- Báez Cubero, Lourdes (coord.). *Develando la tradición. Procesos rituales en las comunidades indígenas de México*, vol. I, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2015.
- Benavides Castillo, Antonio. "San Claudio, Tortuguero y Jonuta", *Ciudades prehispánicas. Estudio y Reconstrucción 1. Olmecas, mayas y otras culturas. Tabasco y la Zona Arqueológica de Palenque*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, CONACULTA, Grupo Azabache, 2006, pp. 47 y 48.
- Broda, Johanna. "Introducción" en Johanna Broda y Félix Báez-Jorge (coords.). *Cosmovisión, ritual e identidad de los pueblos indígenas de México*, México, CONACULTA, Fondo de Cultura Económica, 2001a, pp. 15 - 45.
- . "La etnografía de la fiesta de la Santa Cruz: una perspectiva histórica" en Johanna Broda y Félix Báez-Jorge (coords.). *Cosmovisión, ritual e identidad de los pueblos indígenas de México*, México, CONACULTA, Fondo de Cultura Económica, 2001b, pp. 165 - 238.
- . "Astronomía y paisaje ritual: el calendario de horizonte de Cuicuico-Zacatépetl" en Johanna Broda, Stanisław Iwaniszewski e Ismael Arturo Montero García (coords.). *La montaña en el paisaje ritual*, Universidad Autónoma de Puebla, Universidad Nacional Autónoma de México, CONACULTA, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México. 2001c, pp. 173 - 199.
- . "La ritualidad mesoamericana y los procesos de sincretismo y reelaboración simbólica después de la conquista", *Graffylia*, 1(2), México, 2003, pp. 14 - 27.

quien junto con el Dr. Ivan Šprajc, tuvo a bien prestar atención a esta iniciativa, de realizar mediciones de forma sistemática en las zonas arqueológicas olmecas y mayas. Por supuesto, extendemos el agradecimiento a la dirección del Centro INAH Tabasco, con el Delgado Juan Antonio Ferrer Aguilar. Fueron de gran ayuda los apoyos locales, encabezados por la Jefa de la Zona Arqueológica San Claudio, la Arqlga. Priscila Janeth Lagunes Celis y los compañeros custodios Rommel de la Cruz Valencia y su hermano así como Leonardo Jiménez Domínguez. También a los participantes del Proyecto Arqueológico San Claudio. De la Primera Temporada, los arqueólogos Ricardo Herrera Báez, Omar Campos Larañ, José Alfredo Vera Rivera y al Ing. Rodolfo García Morales, así como a la Mtra. Ángela González Moreno. De los trabajos sucesivos García Morales y González Moreno. Por supuesto al CONACYT, que con la beca de Posgrado fue posible llevar a mejor destino la investigación. Al Maestro José Manuel Chávez Gómez por la posibilidad de presentar este trabajo en el marco del estudio de paisajes patrimoniales. A Rocio de la Vega Folgarolas y José Manuel Monroy Gutiérrez. Finalmente al Mtro. Miguel Pérez Negrete por su atención a estos trabajos.

- . “Ciclos agrícolas en la cosmovisión prehispánica: el ritual mexicana” en Johanna Broda y Catherine Good Eshelman (coords.). *Historia y vida ceremonial en las comunidades mesoamericanas: los ritos agrícolas*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Universidad Nacional Autónoma de México e Instituto de Investigaciones Históricas, 2004, pp. 35 - 60.
- Fernández Collado, Carlos y Gordon L. Dahnke. “La comunicación humana: ciencia social” en Carlos Fernández Collado y Gordon L. Dahnke (edit.). *Investigación y comunicación*, México, McGraw-Hill, 1995, pp. 385 - 454.
- Fernández Tejedo, Isabel, Margarita Gaxiola, Javier López Camacho y Elsa Ramírez C. *Zonas arqueológicas. Tabasco*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Gobierno del Estado de Tabasco, 1988.
- García Moll, Roberto. “Pomoná: entre sierras y planicies” en *Arqueología Mexicana*, XI (61), México, 2003a, pp. 24 - 27.
- . “Sitios arqueológicos de Tabasco” en *Arqueología Mexicana*, XI (61), México, 2003b, pp. 72 - 79.
- González Moreno, Ángela. *San Claudio, un asentamiento de las tierras bajas noroccidentales del área maya, Tabasco, México: Sus redes de interacción vistas a través de la cerámica arqueológica*, Tesis de Maestría, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México, 2006.
- González Moreno, Ángela y Patricia Fournier García. “Entre el San Pedro Mártir y el Usumacinta: Reconstrucción de las redes de interacción de las entidades políticas del Clásico con base en los patrones de distribución de bienes de prestigio en San Claudio, Tabasco” en Cristina Corona, Patricia Fournier García y Alejandro Villalobos Pérez. *Perspectivas de la investigación arqueológica*, vol. II, *Homenaje a Gustavo Vargas Martínez*, México, CONACULTA, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Escuela Nacional de Antropología e Historia, PROMEP, 2006, pp. 213 - 243.
- Good Eshelman, Catherine. “El ritual y la reproducción de la cultura: ceremonias agrícolas, los muertos y la expresión estética entre los nahuas de Guerrero” en Johanna Broda y Félix Báez-Jorge (coords.). *Cosmovisión, ritual e identidad de los pueblos indígenas de México*, México, CONACULTA, Fondo de Cultura Económica, 2001, pp. 239 - 297.
- . “Trabajando juntos: los vivos, los muertos, la tierra y el maíz” en Johanna Broda y Catherine Good Eshelman (coords.). *Historia y vida ceremonial en las comunidades mesoamericanas: los ritos agrícolas*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Universidad Nacional Autónoma de México e Instituto de Investigaciones Históricas, 2004, pp. 153 - 176.
- Guilliem Arroyo, Salvador. “Ofrendas del Templo Mayor de México Tlatelolco” en *Arqueología. Segunda Época* 30, México, 2003, pp. 66 - 87.

- Hernández Sampieri, Roberto, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio. *Metodología de la investigación*, México, McGraw-Hill, 2006.
- Instituto Geográfico Militar (IGM) Guatemala y Defense Mapping Agency (NGA). *El Naranjo, Guatemala*, Serie E754 Hoja 2067 IV, Edición 1-DMA, NIMA 12-98, Carta topográfica 1:50,000, 1990a.
- Instituto Geográfico Militar (IGM) Guatemala y Defense Mapping Agency (NGA). *Laguna El Repasto, Guatemala*, Serie E754 Hoja 1967 I, Edición 1-DMA, NIMA 5-97, Carta topográfica 1:50,000, 1990b.
- Instituto Geográfico Militar (IGM) Guatemala y Defense Mapping Agency (NGA). *Laguneta Lacandón, Guatemala*, Serie E754 Hoja 1967 II, Edición 1-DMA, NIMA 12-98, Carta topográfica 1:50,000, 1990c.
- Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). *Plantas de conjunto I-II-III-IV*, Proyecto Arqueológico "San Claudio" Temporada 1997, Centro INAH Tabasco, México, 1999.
- Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). "Un observatorio prehispánico en San Claudio, Tabasco" en *Mexicon* 32 (5), Alemania, 2010, pp. 106 y 107.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). *Tenosique E15-9. Chiapas, Tabasco y Campeche*, Carta topográfica 1:250,000, México, 1994.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). *Síntesis geográfica del Estado de Tabasco*, Segunda Edición, México, 2001.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). *Tenosique de Pino Suárez E15D35. Tabasco y Chiapas*, Carta topográfica 1:50,000, México, 2004a.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). *Redención del campesino E15D36-37. Tabasco*, Carta topográfica 1:50,000, México, 2004b.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). *Redención del campesino E15D36E. Tabasco*. Carta topográfica 1:20,000, Primera Edición, México, 2009.
- Iwaniszewski, Stanisław e Ismael Arturo Montero García. "La sagrada cumbre de la Iztaccihuatl" en Johanna Broda, Stanisław Iwaniszewski e Ismael Arturo Montero García. *La montaña en el paisaje ritual*, México, Universidad Autónoma de Puebla, Universidad Nacional Autónoma de México, CONACULTA, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2009, pp. 95 - 111.
- Liendo Stuardo, Rodrigo. "Proyecto Regional Palenque (PREP)", Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA/UNAM), <http://www.iaa.unam.mx/investigacion/proyectos/sitios/RLiendo/material/archivosComplementarios/Cronolog%C3%ADa.jpg>, consultado el 1 de noviembre de 2018.
- Liendo Stuardo, Rodrigo, Elizabeth Solleiro-Rebolledo, Berenice Solís-Castillo, Sergei Sedov y Arturo Ortiz-Pérez. "Population Dynamics and Its Relation to Ancient Landscapes in the Northwestern Maya Lowlands: Evaluating

- Resilience and Vulnerability” en *Archaeological Papers of the American Anthropological Association* 24, Estados Unidos, 2014, pp. 84 - 100.
- López Austin, Alfredo. *Tamoanchan y Tlalocan*, México, Fondo de Cultura Económica, 1994.
- Martz de la Vega, Hans. “Case studies with archaeoastronomic approach in the state of Tabasco, México” en *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 18 (4), Grecia, 2018, pp. 233 - 240.
- Martz de la Vega, Hans. “El Grupo E y las penitencias del Señor del Fuego, Aj Pakal Tahn, Comalcalco, Tabasco” en *Revista Ciencias Espaciales*, 13 (2), Honduras, 2020, pp. 41 - 68.
- Martz de la Vega, Hans, Ricardo Moyano Vasconcellos, Stanisław Iwaniszewski, y Miguel Pérez Negrete. “Hansómetro: Programa libre para cómputo de Arqueoastronomía en Excel” en Stanislaw Iwaniszewski, Ricardo Moyano Vasconcellos y Michał Gilewski. *La vida bajo el cielo estrellado: la arqueoastronomía y etnoastronomía en Latinoamérica*, Universidad de Varsovia, Varsovia, Polonia, 2021.
- Martz de la Vega, Hans y Miguel Pérez Negrete. “A Calendrical Model of Seven-Day Intervals in the Architecture and Landscape of Tehuacalco, Mexico” en Penka Maglova y Alexey Stoev (edits.). *Cultural Astronomy & Ancient Skywatching: Proceedings of the 28th Annual Meeting of the European Society for Astronomy in Culture (SEAC) 6-10 September 2021: Stara Zagora, Bulgaria*, Plovdiv, Bulgaria, Totem Studio, 2023, pp. 171 - 186.
- . “Tehuacalco, Mexico: An Emblematic Pre-Hispanic Case for the Study of the Quarter Days of the Year and the Computing Year of 364 days” en Marc Frínco (coord.). *Signs and Symbols. Above and Below. Proceedings of the 29th Conference of the European Society for Astronomy in Culture (SEAC) 5-9 September Timisoara 2022*, Rumania, 2024, pp. 65 - 86.
- Martz de la Vega, Hans, David Wood Cano y Miguel Pérez Negrete. “La familia del intervalo de 78 días, familia calendárico-astronómica de 260/105 días en su relación con la etnografía y con las fuentes” en Priscila Faulhaber y Luiz C. Borges (organizado). *Perspectivas etnográficas e históricas sobre as astronomias*, Brasil, Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro, 2016, pp. 77 - 94, (CD), <https://www.gov.br/mast/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes#letra-p>, consultado el 25 de mayo de 2025.
- Meeus, Jean. *Astronomical algorithms*, Estados Unidos, Willmann-Bell, Inc, 1998.
- Pérez Negrete, Miguel. *Las premisas del agua en el marco de la disociación hombre-naturaleza: paradigmas de apropiación territorial y ecocidio en la cuenca hidrológica del Río Quetzala*, Tesis Maestría, Universidad Autónoma de Guerrero, 2019, México.

Romero Rivera, José Luis. Investigaciones en el sitio arqueológico de San Claudio, Tenosique, Tabasco, *Primer Encuentro Cultural del Usumacinta. Memorias. Tenosique, Tabasco. 18, 19 y 20 de octubre del 2001*, México, Ediciones del Programa de Desarrollo Cultural del Usumacinta, CONACULTA, 2002, pp. 53 - 68.

Romero Rivera, José Luis. "Investigaciones en San Claudio, Tabasco" en *Arqueología Mexicana*, XI (61), México, 2003, p. 7.

—. "Mayas de Tabasco y Chiapas" en *Mayas. Revelación de un tiempo sin fin*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2015, pp. 47 - 54.

Romero Rivera, José Luis, Ricardo Herrera Báez, Omar Campos Lara y José Alfredo Vera Rivera. Informe de la primera temporada de excavación en el sitio arqueológico San Claudio, Tenosique, Tabasco, 1999, Informe en el Archivo Técnico del Consejo de Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

Sánchez Nava, Pedro Francisco e Ivan Šprajc. Propiedades astronómicas de la arquitectura y el urbanismo en Mesoamérica: informe de la temporada 2011, 2011, Informe en el Archivo Técnico del Consejo de Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

Sánchez Nava, Pedro Francisco e Ivan Šprajc. *Orientaciones astronómicas en la arquitectura maya de las tierras bajas*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2015.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), *Precipitación Media Anual por Entidad Federativa 1941-2000, promedio anual histórico, Compendio de Estadísticas Ambientales 2002*, consultado el 23 de agosto de 2021, http://www.paot.org.mx/centro/inesemarnat/informe02/estadisticas_2000/Presentacion/index.htm

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). *Precipitación media histórica por entidad federativa 2000 y 2005-2020*, consultado el 21 de agosto de 2021, http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_AGUA01_01&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=* &NOMBREANIO=*

Sims, Lionel. "What is a lunar standstill? Problems of accuracy and validity in 'the Thom paradigm'" en *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 6(3), Grecia, 2006, pp. 161 - 167.

Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), *Precipitación media por entidad federativa 1941-2020*, consultado el 21 de agosto de 2021, http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/

WFServlet?IBIF_ex=D3_AGUA01_09&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=* &NOMBREANIO=*

- Sistema Nacional de Información del Agua (SINA). Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), *Precipitación (estatal) 1971-2000 y 1981-2010*, consultado el 23 de agosto de 2021, <http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=28>
- Šprajc, Ivan. *Orientaciones astronómicas en la arquitectura prehispánica del centro de México*, México, Colección Científica 427, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2001.
- Šprajc, Ivan y Pedro Francisco Sánchez Nava. "Orientaciones astronómicas en la arquitectura maya de las Tierras Bajas: nuevos datos e interpretaciones" en Bárbara Arroyo, Lorena Paiz Aragón y Héctor E. Mejía (edits.). *XXV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, vol. 2, Guatemala, Instituto de Antropología e Historia, Asociación Tikal, 2012, pp. 977 - 996.
- Stuart, David. *The Order of Days: The Maya World and the Truth about 2012*, Harmony Books, Nueva York, 2011.
- Teranishi Castillo, Keiko. "Paisaje Biogeográfico de la Región de Palenque" en Rodrigo Liendo Stuardo (edit.). *B'aakal. Arqueología de la Región de Palenque, Chiapas, México. Temporadas 1996-2006*, Paris Monographs in American Archaeology 26, BAR International Series 2203, Archaeopress, 2011, pp. 7-15.
- Velásquez García, Erik. *Códice de Dresde: Un manuscrito maya prehispánico, Parte 2. Edición Especial. Arqueología Mexicana 72*, 2017.
- West Cooper, Robert, Norbert P. Psuty y Bruce G. Thom. *Las tierras bajas de Tabasco en el Sureste de México*, México, Biblioteca Básica Tabasqueña No. 8, Gobierno del Estado de Tabasco, 1985.