



32.

ALINEAMIENTOS INTERURBANOS

Antonio Prado Cobos

XXIX SIMPOSIO DE INVESTIGACIONES
ARQUEOLÓGICAS EN GUATEMALA

MUSEO NACIONAL DE ARQUEOLOGÍA Y ETNOLOGÍA
20 AL 24 DE JULIO DE 2015

EDITORES
BÁRBARA ARROYO
LUIS MÉNDEZ SALINAS
GLORIA AJÚ ÁLVAREZ

REFERENCIA:

Prado Cobos, Antonio

2016 Alineamientos interurbanos. En *XXIX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2015* (editado por B. Arroyo, L. Méndez Salinas y G. Ajú Álvarez), pp. 403-416. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

ALINEAMIENTOS INTERURBANOS

Antonio Prado Cobos

PALABRAS CLAVE

Geografía, Línea ley, eje, alineación, investigación comparativa.

ABSTRACT

A 414 kilometric leys the oceans with eight different cities, located in one astronomic axis: Liquidate, Ciudad Viejas, La Antigua Guatemala, Kaminaljuyu, La Nueva Guatemala de la Asunción, Sana rate, Gustatory y Quiriguá. On the Fuego volcano, this alignment shows the late afternoon sun above the center of its crater on specific days of the year. This is, without a doubt, a remarkable event of the winter solstice, a natural lighthouse that guided different migrations into the Mayan territory and an international symbol known as the all-seeing eye. The geography was determinant to select the origin of the urban trace in cities like Santa Catarina, San Antonio Palopó and many other Mesoamerican cities. The exposition consists of a tridimensional investigation, in which the videotape has been the key to discover the urban influences worldwide.

Esta ponencia se dedica a arqueólogo aficionado Alfred Watkins. Por sus publicaciones a principio del siglo pasado sobre los ejes interurbanos o las líneas ley que unían las ciudades en Inglaterra.

ANTECEDENTES DE DISEÑO

El humano inventó la línea recta como una fracción básica de las matemáticas. En geometría descriptiva se dice que la unión de dos puntos en el espacio generan un trazo recto, diseño que en urbanismo equivale al menor recorrido. Cualquier punto que coincida con una recta lo debió ingresar un diseñador. En otras palabras, una recta une dos puntos y el resto proviene de la mano humana. Además, las superficies planas provienen de la unión de varias líneas rectas.

En 1921, mientras hacia un recorrido en las campiñas inglesas, Alfred Watkins, un coleccionista y arqueólogo amateur se detuvo para observar el paisaje y notó algo que extraño, en su visual una gran línea recta unía varios rasgos naturales y construcciones modernas, para él no podía ser casualidad sino una invención humana. Líneas de enormes dimensiones que servían para poder ubicar las ciudades más importantes. Desde su punto de vista, la gente trazaba sus ciudades orientadas a puntos visibles a larga distancia y que pudieran servir como marcadores espaciales. Watkins opinaba que las líneas seguían una cierta orientación astronómica y que

las mismas creaban caminos que era utilizados para el comercio u otros fines, él las llamo líneas ley.

La orientación de ciertos edificios hacia la salida o puesta del sol no es algo nuevo, ya que mucho se publicado sobre las orientación astronómicas de algunos templos mayas (Blom (1926), Aveni y Hartung (1996), Sprajc (2001), entre otros); retomando las ideas de Watkins, esta ponencia intenta explicar este mismo comportamiento a un nivel más macro, más allá de los límites de una ciudad. Se intentará explicar que ciertos ejes, orientados con algún punto en el cielo, abarcan cientos de kilómetros y la ubicación de ciertas ciudades dentro de estos ejes no es casualidad y a estos ejes se les conoce como *líneas ley*.

En 2014, Héctor Monzón Despang propuso revisar los solsticios en el mapa de Kaminaljuyu y con este ejercicio se comprendió que las construcciones mayas están alineadas al sol, en ángulos específicos y fechas exactas que se repiten en toda Mesoamérica. Ahora falta identificar el comportamiento del urbanismo maya con los equinoccios, porque en ciudades de todos los continentes se observan edificios enfocados a 90 grados noreste o sea al este.

Sobre las orientaciones de las estructuras dentro de los sitios se pueden decir que las estructuras cívico-ceremoniales fueron, por regla general, orientadas con base a consideraciones astronómicas y referidas a la geografía o paisaje del lugar, o sea, se relacionan con la salida y puesta del sol (Sprajc 2001:35).

Al igual que existen teorías sobre la orientación de ciertas estructuras hacia algún fenómeno astronómico, la ubicación de determinados sitios también siguió una lógica similar y que los mismos se orientaron siguiendo una línea ley que determinó la ubicación exacta de los sitios.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Es difícil concebir en el espacio ejes kilométricos sin la tecnología actual, pero en realidad los mayas trazaron rectas kilométricas de manera elemental. Hoy día cualquiera puede estudiar la geografía del planeta referida al inmenso cielo estelar y con un poco de curiosidad puede buscar relaciones entre ciudades, astros y rasgos naturales. Así de sencillo. El programa Google Earth Pro es una de esas herramientas que puede ayudar para ese fin y fue el programa elegido para comprobar las ideas de Watkins.

El punto de partida fue aprender a volar en un avión virtual por medio del programa profesional que permite el uso de los instrumentos de dibujo: regla, compás, cálculos de medidas y perímetros, áreas, niveles y casi todas las instrucciones creativas del diseño arquitectónico. El aprendizaje duró más de un año hasta dominar el uso de los diferentes comandos. En ese proceso se dibujaron en el aire y sobre el suelo todos los datos arquitectónicos y urbanísticos con y sin los relieves topográficos y arquitectónicos, método que condujo a comprender la antigua aplicación de ejes kilométricos en todo el mundo antiguo. De momento, estos ejes no parecen tener origen en Mesoamérica, porque en Egipto y en la China se pueden comprobar millares de ejemplos idénticos a los americanos, excepto ciertas latitudes y longitudes extremas donde se mantienen los mismos ángulos referidos a otras estrellas.

En el desarrollo de esta investigación se comprendió que los trazos rectos alineados con los solsticios y equinoccios fueron los diseños mayoritarios. También aparece con mucha frecuencia el ángulo de 105 grados, vector que coincide con las fechas del primero de noviembre y el primero de mayo. Para verificar los datos anteriores, lo más sencillo es estudiar las cartas solares de arquitectura, donde líneas rectas unen ángulos con días y meses exactos. De tal forma que en Guatemala los ángulos de 65 °, 295 ° son los más frecuentes (Fig.1).

Luego al sobre volar los diseños se filman los vídeos de cada fase de estudio y así se puede comprobar que este método es tridimensional y dependiente de los fenómenos geográficos como volcanes, cerros, bahías y otros.

GEOGRAFÍA

En el estudio del pasado histórico mucho se ha investigado la antropología, la arqueología, la astronomía, el diseño, el agua, las matemáticas y otros. Sin embargo, ha quedado pendiente la materia más importante: La geografía, el suelo con su topografía y paisaje. El espacio donde el humano habita y trabaja, con los accidentes formales de la región donde vive y produce. Aunque cada vez más la arqueología se enfoca en estudiar la relación entre humanos, espacio o suelo y el techo o cielo infinito.

El conocimiento de la astronomía ha brindado calendarios exactos, en esta materia el sol y la luna fueron sus actores básicos. En esta investigación los volcanes, los rayos de sol, sus reflejos sobre el agua y sus sombras han revelado datos básicos del urbanismo antiguo. En fechas sobresalientes el sol coincide con el cráter de cada volcán, con un efecto similar a la aguja de un reloj solar. Picos lumínicos que ayudan a comprender el urbanismo como un género de arte muy técnico, geográfico y astronómico.

Entre arqueólogos se estudia todo el material antiguo, incluso tuestos y lascas. En el estudio del diseño maya se requieren solo piezas en perfecto estado de conservación para rehacer sus dibujos geométricos, incluyendo sus matemáticas y los ejes de diseño. Los tuestos son útiles para los antropólogos, así como los ejes de construcción son indispensables para comprender la arquitectura y su entorno urbano. Es correcto introducir el término de eje como el concepto más valioso para comprender la arquitectura de todos los tiempos. La meta del autor de esta ponencia es comprender el proceso creativo para informar a los diseñadores actuales sobre su responsabilidad de retomar los conceptos útiles en siglos anteriores.

IMPORTANCIA DE LOS RAYOS DEL SOL

El sol es el astro celestial por excelencia e indudablemente fue un referente para las observaciones del cielo, en determinadas fechas la salida del sol sobre ciertos templos podía indicar el inicio de determinadas estaciones e incluso del inicio del ciclo de cultivo. La imagen del sol detrás de templos y pirámides es icónica y se repite en varias culturas, resaltando al importancia de los rasgos naturales dentro de la cosmovisión.

Los símbolos más antiguos de la humanidad han influido en las artes de todos los tiempos y en todas las latitudes. El emblema identificado con la unión de un

triángulo y una circunferencia, es una expresión minimalista antiquísima y se reconoce como “el ojo que todo lo ve”, este nace a la par del humano donde las pirámides equivalen a volcanes de piedras y reciben el sol con el efecto de contraluz para indicar eventos astronómicos.

El pintor guatemalteco Arnoldo Ramírez Amaya comenta la presencia de este ojo en el Guernica de Pablo Picasso con la intersección de dos circunferencias, se expone como un ojo o una vesica a manera de bombilla. En Guatemala tenemos el ejemplo del pintor Carlos Sánchez (nota publicada en Nuestro Diario 15 de noviembre de 1941), quien pintó un mural con el sol de fondo como resplandor en la cabeza de una humana semidesnuda llamada la Aurora, donde el efecto de contraluz es evidente. Esta figura se utiliza en la masonería con un compás y en la iglesia católica con un triángulo como la Santísima Trinidad. En la contra cara del billete de un dólar la pirámide se parte por el efecto del Dios sol al fondo (Fig.2)

Los escudos de armas de los centros urbanos ayudan a comprender la importancia de los rayos del sol y la geografía, muchos de ellos resaltan rasgos topográficos como volcanes y rayos de sol. Otros ejemplos pueden encontrarse en los mapas de las Relaciones Geográficas y en los mapas de ayuntamientos antiguos, los artistas de estas bellas obras de arte, denominadas mapas o pinturas, plasmaron en papel pergamino los rasgos del paisaje más representativo para ellos y muchos delimitaban ciudades e incluían el sol con sus rayos. O sea que es indudable el papel que tenían los rasgos geográficos dentro de la concepción del espacio urbano.

LÍNEAS LEY EN LA TEORÍA Y PRÁCTICA

A la fecha no existe arquitectura sin la aplicación de los ejes de construcción y mucho menos del urbanismo sin alinear calles y edificios. Su origen es tan antiguo como el humano. Antes de construir un muro, una viga o cualquier parte de una construcción, siempre se trazan ejes. Puede ser una simple raya de cal sobre el piso o bien, se tensa una pita para ubicar y definir dónde pegar los ladrillos, las piedras o los hierros. En este género de investigación la materia prima son los ejes y las alineaciones que dividen piezas domésticas, paredes o calles. Lo innovador en esta ponencia ha sido comprobar con matemáticas la aplicación de ejes astronómicos en armonía con el paisaje.

En todo el continente americano, se trazaron las líneas ley similares a las descritas por Watkins. La tec-

nología es neolítica y su trazo kilométrico es elemental e indiscutible, descubrimiento que es posible de determinar gracias a el análisis de imágenes en Google Earth Pro. En aquel mundo desolado las líneas ley fueron indispensables, una especie de caminos ocultos con trazos anteriores al urbanismo, que han permanecido solapados durante varios milenios. Ahora su descubrimiento es ideal para recuperar información antropológica. En varios continentes, las capitales se ubicaron por medio de líneas astronómicas y volcanes, calderas, penínsulas y bahías. ¡Qué cosa tan bella! A los ojos de un arquitecto, al unir el paisaje y la luz solar, un procedimiento hasta hoy desconocido.

En este análisis digital la computadora es indispensable porque, al sobrevolar las grandes ciudades y anotar los trazos rectilíneos que repiten ángulos y eventos astronómicos, el programa en fracciones de segundos rastrea y señala las ciudades con este mismo fenómeno. La salida del sol detrás de ciertos volcanes o montañas y el reflejo creado por el mismo fueron indicadores de donde ubicar las ciudades. Es más, los rasgos topográficos siempre han sido importantes dentro de la identidad de una ciudad.

En el diseño urbano estos trazos kilométricos se administran con ciertos márgenes de tolerancia. En el caso de los profesionales de construcción, al medir los ejes astronómicos de forma instintiva autorizan o desautorizan la validez de estos trazos. En México, una sola línea ley de 500 km se desplaza en tres estados, con una variante mínima en el centro de los picos tres volcanes: desde un templo funerario en el cráter del Monte Tláloc, hasta la pirámide principal de La Venta a 105° al noreste. Alineación que besa el cráter del volcán Malinche y el pico de Orizaba. Sin olvidar que dicha pirámide representa la maqueta de un volcán en miniatura. Eso sin instrumentos de cálculo ni computadoras, los márgenes de tolerancia son correctos. Hoy con el GPS resulta sencillo verificar direcciones muy distantes.

En Guatemala, el punto de partida fue redescubrir la unión entre dos “conos” o picos, el centro del cráter del volcán de Fuego o pico natural, y la cima de la pirámide A-V-6 de la ciudad de Kaminaljuyu. Fue un descubrimiento un poco casual o consecuencia de muchos años de estudiar el diseño prehispánico, porque al revisar la unión un volcán y una pirámide se observó una línea con 39 km de longitud. Luego al doblar el vuelo del avión digital, y descender un kilómetro de altura sobre la ciudad, a simple vista se observó una recta kilométrica que además, coincidía con otras pirámides

de Kaminaljuyu y a lo lejos, el palacio Nacional de la ciudad de Guatemala, el Parque Central y el Cerrito del Carmen (Fig.3). A este nivel, se observaron seis puntos de diseño imposibles de alinear sin la intención creativa de un urbanista. Esta línea inicial se repitió muchas veces y en todos los casos el ángulo fue el mismo $64,64^\circ$, una cifra confiable porque además coincide con el ángulo del solsticio de invierno a 65° al noreste. Fue este el punto de partida para buscar relaciones con otras ciudades u otros puntos topográficos relevantes.

Sobre dicha línea ley de 414 kilómetros de largo, coinciden el cráter de el volcán con cinco pirámides de Kaminaljuyu en un ángulo de $64,64^\circ$ al noreste. Este trazo nace en el océano Pacífico entorno al delta del río Nahualate y concluye en el océano Atlántico en el delta del río Motagua, con los mejores suelos agrícolas de Guatemala (Izabal y Escuintla), donde la United Fruit Company sembró banano. En esta primera línea los centros fácilmente comprobables son: San Miguel Dueñas, Ciudad Vieja, la iglesia de Santa Ana o primera ermita 1533 (en La Antigua); Kaminaljuyu, el Parque Central y El Cerrito del Carmen en la Capital; Sanarate; Guastatoya y Quirigua. La sucesión de ciudades alineadas en esta recta es un testimonio matemático, imposible que suceda de forma casual, pero además, sobre este mismo eje interoceánico coinciden el atardecer y el amanecer de los dos solsticios, el 21 de diciembre en una dirección y el 21 de junio en la dirección contraria de este mismo eje. Para los mayas este volcán activo fue un faro natural diurno y nocturno, que indica el conocimiento del “ojo que todo lo ve”, en dos direcciones y desde la visual de dos océanos (Fig.4). Si se toma esta línea ley como eje de tránsito, los habitantes de Kaminaljuyu podían llegar al Río Motagua en solamente día y medio y al océano en tres días (Prado 2015).

Al revisar los ángulos que se repiten en Mesoamérica la computadora notifica el ángulo de 65° , como el más frecuente y también en una escala menor, el ángulo de 105° aparece en canales de agua y en otros trazos kilométricos. Para confirmar su veracidad en Guatemala, se viajó a toda Centro América donde el mismo ángulo y su efecto solar se repite en todas las capitales.

Con las experiencias anteriores se regresó a Guatemala y al repetir el ejercicio sobre Kaminaljuyu, se trazó una línea ley en dirección a 285° al noreste, lo que equivale a la suma de 180° y 105° . La sorpresa fue encontrar en este ángulo, una línea ley que une a Kaminaljuyu con la ciudad de Iximché, al lado de Tecpán, Chimaltenango. Luego, con una línea ley paralela a la anterior, la catedral de Tecpán, se une a la catedral de

capital, ubicada en el Parque Central de la zona uno. Nuevamente surgió la duda del significado de este vector, evidente en Guatemala e incuestionable en el resto del mundo. La tecnología permite rastrear el sol en esa dirección hasta detectar su presencia en el día primero de noviembre y en el sentido contrario el primero de mayo. Lo que sucede en todo el mundo antiguo, en México, con la fiesta de todos los Santos, y en Guatemala con el día de los Muertos y repite el primero de mayo en el día del trabajo (Fig.5).

Ya se ha dicho, es imposible que la unión de 17 puntos de diseño en una sola recta se de por obra la casualidad, sobre todo tomando en cuenta el enunciado antes expuesto sobre la unión de dos puntos en el espacio. En materia de diseño, lo anterior equivale a dibujar sobre el suelo una línea recta de tres metros de largo y tirar 17 dados, con la ilusión de que todos caigan de forma casual sobre la línea recta. Esto es algo imposible.

Las rectas kilométricas que fueron enfocadas a 90 grados al noreste indican los dos equinoccios, señalan al este y al oeste el 21 de marzo y septiembre. En esta búsqueda, el ángulo de 105 grados y los rayos del sol lo señalan en los días primero de noviembre y mayo. Es un acontecimiento astronómico que indica el día del trabajo y de los muertos, dos fechas que se celebran en todo el mundo y que urbanamente aparecen con rectas kilométricas en muchas ciudades, como México, París, Guatemala. En pocas palabras, las líneas ley, sus ángulos, sus coordenadas geográficas y sus fechas son el mejor aporte de esta investigación. Lo notable en el urbanismo a nivel mundial es que estos trazos rectilíneos se descubren en las ciudades mayas y quien sabe de donde provienen.

En esta investigación conocer la selección del sitio para ubicar cada ciudad entorno del lago de Atitlán, es un procedimiento básico para comprender el urbanismo maya. Las ciudades que rodean Atitlán se ubicaron en sus lugares siguiendo ejes de navegación astronómicos y ordenados por la luz del sol y de ciertas estrellas durante los solsticios y los equinoccio (Fig.6). El amanecer o el atardecer del sol coincide con los picos de los volcanes y la luz solar se refleja en el agua, a manera de una raya blanca pintada sobre el espejo del lago. Con este elemental procedimiento se colocaron las primeras piedras de las 12 ciudades y así todas quedaron orientadas a 65 y 90 grados. En esta área se descubrió la presencia del ángulo de $64,64^\circ$ o igual 65° en el cráter del volcán San Pedro, en Sololá, que señala la ciudad de Santa Catarina Palopó. El cráter o la chimenea del Cerro de Oro señala la aldea de Cerro de Oro, a

San Antonio Palopó y en el sentido contrario a Santiago Atitlán; el volcán Tolimán a San Lucas Tolimán y así sucesivamente como ya se ha dicho, todas las capitales de Centro América repiten el mismo procedimiento de diseño (Fig.7).

A este nivel se revisó el trazo horizontal de 90° para confirmar la unión entre ciudades en los dos equinoccios. Y efectivamente, las ciudades entorno al lago de Atitlán tienen ejes lacustres para navegar de día y de noche. La tercera relación entre ciudades era revisar el solsticio de invierno en dirección a 115° entorno al lago y así se confirmó que las ciudades están ubicadas en tres ángulos, lo cual facilita trasladarse de un centro urbano a otro en la menor distancia posible.

En Guatemala, y en muchos países del mundo, los volcanes, bahías o penínsulas, son los protagonistas que señalan el lugar adecuado para fundar una ciudad. En El Salvador, el volcán San Miguel dice dónde ubicar la ciudad de San Miguel y Santa Rosa de Lima, así sucesivamente en Perú el volcán Salcantay señala a $64,64^\circ$ hacia Nazca y sería interminable citar tantas ciudades que repiten el ángulo y la ubicación urbana.

Para mencionar otras líneas ley, Piedras Negras está unida a El Mirador, la isla de Flores Petén con el Pilar, Bonampak con Uaxactun y muchas otras. Todas las ciudades del mundo antiguo deben redescubrir sus propias líneas ley, para comprender mejor las interacciones de cada región. El siguiente paso será ampliar la investigación a otros países, porque efectivamente el ángulo de $64,64^\circ$ se repite en Perú, Bolivia, Japón y otros.

Aunque mucho se ha hablado de la orientación de distintos templos con rasgos astronómicos, pocos se atreven a ver más allá de la configuración de una ciudad, salir de una ciudad y ver alineamientos que pasan fronteras pero con seguridad, debieron de haber sido importantes marcadores espaciales.

En un esfuerzo por comprender el *modus operandi* de este vector se viajó virtualmente a Japón y en el cráter del volcán Fujiyama se trazó el ángulo de $64,64^\circ$ ya conocido en Guatemala. Ese mismo ángulo señala la ciudad de Tokio, es decir, en oriente también se repite esta especificación urbana e intuye que este procedimiento no parece haber sido inventado en América prehispánica. La gran ventaja del análisis comparativo entre las ciudades antiguas es que en Japón un buen número de fotógrafos ha retratado por muchos años este mismo evento astronómico y ordenado sus archivos por ángulos, fechas y lugares exactos desde donde se retrató, lo cual ayuda a comprender la presencia de este evento astronómico. Yokota Tomoharu es uno de

los fotógrafos japoneses que reporta su trabajo de manera profesional y disciplinada desde 1939 y su trabajo fue tomado como base en este análisis. Si bien es cierto que la comparación con Japón puede suscitar muchas críticas negativas, lo importante de mencionarlo es que sigue un patrón similar al observado en Guatemala y México, o sea que la mente humana funciona de maneras similares.

Este mismo análisis puede aplicarse para otras partes de Mesoamérica, incluso en las playas puede verse algo similar, específicamente en México se observa en la ciudad de Veracruz un ejemplo de interrelación entre las islas y los ejes urbanos. En el centro de esta ciudad un abanico de alamedas fueron trazadas desde un grupo de islotes que ahora están sumergidos entre el mar a poca profundidad. La calzada más ancha y una de las más largas, señala una isla con el ángulo de $64,64^\circ$.

En las playas del océano Pacífico, en El Salvador, se repite la instrucción de ubicar un volumen de piedra natural o cortado a mano, pero lo cierto es que repite la aplicación de las líneas ley que se observan en Mesoamérica y el mundo antiguo. Se refiere acá a la playa de El Tunco, y a la famosa formación rocosa que forma parte del paisaje del lugar y cuya ubicación se considera, al menos en esta ponencia, que no es natural. Los videos grabados desde aviones no tripulados y a poca altura capturan la presencia de matemáticas en esta singular escultura que aún expone geometría, ángulos, medidas y números. Claro, ésta se encuentra en un estado normal de franco deterioro, pues la obra ha estado sujeta a dos fuerzas hidráulicas destructoras. Desde las montañas, con toda potencia, desciende el río Lempa y choca de frente al Tunco y en el sentido contrario las olas del mar socaban con gran fuerza la base de apoyo del volumen. Hay que anotar que esta figura de piedra, que ahora se luce dentro del mar, hace 2 mil años se encontraba sobre el suelo agrícola, caso similar a las islas que coinciden con las alamedas del puerto de Veracruz.

En El Salvador, en particular en la playa conocida como el Tunco, una escultura colosal identifica el lugar. La forma física de esta formación rocosa no es nada natural, de serlo existirían otras piezas similares. El Tunco es singular. Desde una visión constructiva, los arquitectos prehispánicos debieron cortar o fundir la enorme figura, creando formas, pisos y espacios. Al sur, existe un rectángulo de 18 m de largo por 10 m de ancho, una pared vertical que mide 20 m de largo por 7 m de ancho y 20 m de alto, de frente al mar una circunferencia que mide 10 m de diámetro y un cuadrado

que de 8 m de largo por 8 m de ancho. Con canales de agua continuos y con un ancho aproximado de 2 m por 5 m de profundidad. Esta estructura tiene columnas en voladizo que enmarcan la caída del sol. Todo apunta a la necesidad de trazar las directrices urbanas ya comprobadas en Guatemala y México. Con los ejes astronómicos que ya se han descubierto, El Tunco puede expresarse por sí mismo y decir si se trata de una forma que puede ser una obra humana, por lo cual habrá que investigar y demostrar su historia.

Al estudiar más de 50 fotografías y algunos vídeos de este volumen de piedra medio sumergido entre el agua sobresale la relación exacta entre el horizonte del mar con el piso de la escultura. Es más, el arquitecto nivela los pisos y los construye paralelos al nivel el agua del océano, para poder caminar sobre una superficie aplanada y sin pendiente alguna. La naturaleza jamás reporta cerros o islotes con superficies planas y niveladas al horizonte del mar, porque la lluvia desgasta cualquier superficie hasta drenar el agua, así resulta normal observar las montañas siempre con pendientes agudas.

La línea ley que inicia en El Tunco, y divide en dos la caldera de Ilopango, señala la ciudad de Cojutepeque, nuevamente se descubre esta ciudad a $64,64^\circ$. El Tunco en dirección al 115° al noreste, solsticio de invierno expone un eje de navegación conduce hacia el puerto de Nicaragua, Corintio, un paraíso agrícola; hacia el fondo el volcán Masaya y otras calderas (Fig.8).

El Tunco y la ciudad de San Miguel reportan el ángulo de 90° exactos, dato técnico que indica el equinoccio e incluye al puerto de La Libertad, el centro de Santiago de María y otro volcán. En la formación de un arquitecto resulta difícil evadir las múltiples coincidencias de esta forma con el urbanismo maya.

Al consultar a los lugareños sobre este volumen de roca, Mario Criado testifica que hace 80 años El Tunco reportaba un volumen mucho mayor y agrega que al paso del tiempo se ha reducido considerablemente. Sin lugar a duda, el nivel del mar ha subido en los últimos cien años y con eso El Tunco se ha sumergido visualmente varios metros. Su silueta con los años se ha reducido y por eso, ahora reporta muchos miles de metros cúbicos menos de construcción, efecto visual que asegura Criado. Sin lugar a duda su forma superior no ha variado, con seguridad mantiene y mantendrá su perfil, hasta que el agua suba, golpee y corte los elementos verticales que hoy expone.

Es difícil reconocer que un volumen con formas arquitectónicas y que hoy reporta matemáticas, ejes y ángulos exactos sea un pico causal. En los siguientes

años antropólogos, ingenieros y arquitectos salvadoreños, deben realizar un levantamiento topográfico tridimensional para confirmar o negar la hipótesis que en esta ponencia se postula.

En época prehispánica esta obra fue capaz de recibir agua dulce desde la montaña. Por medio de canales elevados llenaba piscinas de agua nacida y luego las drenaban al mar. El Tunco alude ser un palacio maya situado frente al violento y destructor océano Pacífico, el lugar era ideal para construir una edificación singular. Este volumen rocoso es un enorme tiesto arquitectónico, posiblemente tallado sobre roca volcánica. Un reto de investigación para los arquitectos dedicados a la historia del país vecino, una obra maya única en la región, que como ya se dijo de ser un pico natural tendrían que existir otros islotes análogos en sus formas físicas. Pero, ¿en dónde existe otro Tunco de piedra con muros, pisos, columnas, drenajes modulados, ángulos enfocados a solsticios y equinoccios, que reporten procedimientos urbanos ancestrales? Desde una visión antropológica hay que investigarlo con prisa y confirmarlo o negarlo, porque el agua del océano cada día sube de nivel y en poco tiempo el perfil de la obra desaparecerá. Una obra maya con dimensiones colosales, una pieza maestra que al quedar sumergida, inicia su vida en el silencio del mar y luego, será visitada por buzos expertos en arqueología submarina para continuar la búsqueda de su historia.

CONCLUSIONES

Al revisar la primera línea ley de Guatemala y Honduras (1 LLGH) que pasa por el eje del cráter del volcán de Fuego y une 14 ciudades con un solo eje, se confirma la importancia del estudio de la geografía, la astronomía y el urbanismo. Con dicho trazo se dedujo que una línea recta con un ángulo predeterminado reporta dos fechas, en el caso el 21 de junio en una dirección y al contrario el 21 de diciembre. Eje que señala al “ojo que todo lo ve” y luego por la noche, el evento astronómico continua con la constelación de las siete Pléyades. ¡Increíble!, los mayas aprovecharon dos fechas inolvidables y por la noche la luz la estrella Atlas (en Pléyades) durante seis meses.

Al realizar múltiples comprobaciones en varios continentes se comprendió que las reglas básicas del urbanismo y sobre todo, los ángulos de ciertos vectores, se repiten en diversas latitudes. Sin embargo, las percepciones físicas de las obras de cada ciudad exponen formas plásticas diferentes. En todas las disciplinas

constructivas, el estilo egipcio es diferente al maya, pero sus normas creativas son las mismas.

En la antigüedad los recorridos nocturnos, a pie o en barco, eran guiados por el movimiento de las estrellas y no es raro entonces que la localización de estas estuviera relacionada con algún punto geográfico fácil de observar, por ejemplo algún volcán. Alguien podía decir que determinada estrella sale detrás de cierto volcán y así usarla de guía. Lo anterior conduce a proponer que la ubicación de las ciudades mantuvo un proceso creativo anterior a la presencia de arquitectos y urbanistas. Los volcanes y los rayos del sol grabados en fechas clave, les indicaron a los habitantes de cada región el espacio ideal para fundar la ciudad. Y años después, cuando ya existían muchas viviendas en el lugar, desde figuras geográficas notables como picos o los mismos cráteres de los volcanes, los arquitectos mayas trazaron los ejes urbanos para diseñar las primeras calles. Por ejemplo, al analizar Sololá y Semetabaj, los ejes astronómicos de sus calles entorno a sus parques centrales fueron diseñados desde una piedra fija en la cima del Cerro de Oro. Una roca un poco rústica que por su tamaño está inmóvil y desde allí, se ubicó el origen de las dos ciudades. En otro caso, las calles del centro de Ciudad Vieja fueron también fugadas desde el cráter del volcán Acatenango y así sucesivamente.

Valdría la pena analizar más a detalle el trazado de las ciudades prehispánicas y ver en cuantas de ellas pueden apreciarse líneas ley y que no han sido catalogadas como tal. Por ejemplo, David Stuart en un artículo publicado en 2009 (<https://decipherment.wordpress.com/2009/04/30/orienting-bonampak/>), argumenta que las principales estructuras de Bonampak están alineadas 30 grados al este, mirando directamente hacia el sitio de Yaxchilán y trazó una línea para unir ambas ciudades, esta línea podría ser considerada como una línea ley orientada a 30 grados; el siguiente paso sería alargar la misma línea y ver si la misma pasa por otros centros prehispánicos importantes (Fig.9).

Para el urbanista es imprescindible el estudio comparativo entre ciudades antiguas y modernas, pues cada trazo que se descubre en un centro urbano suele repetirse en otras ciudades.

Se recomienda recuperar todos los procesos creativos de Mesoamérica como algo innovador, porque al reciclar los conceptos del diseño antiguo, la obra nueva puede llegar a resolver problemas desconocidos. El uso de la línea recta es frecuente en el oficio de un arquitecto, sin embargo, el autor de esta ponencia considera que no siempre lo rectilíneo conduce a la mejor solu-

ción urbana. Por el contrario, en Guatemala al aplicar en un sector del municipio de Mixco la metodología de diseño circular observada en los pedernales se indujo a negar el trazo recto y con ello se duplicó el recorrido entre dos puntos y dicha solución, reporta el éxito urbano y comercial del proyecto. De tal manera que, en urbanismo no siempre se beneficia el diseño con los trazos rectos y tradicionales.

Sin contar con la ayuda del teodolito los mayas diseñaron sus líneas ley de la manera simple y neolítica. De momento se proponen ejes interestelares que son evidentes por la noche y se pudieron utilizar todos los días. En el caso del vector de $64,64^\circ$ al noreste en Mesoamérica, Orión y Piscis fueron los coautores, pero no con el procedimiento griego. Los mayas parecen haber sido mucho más minuciosos en su exactitud estelar y apuntaron sus ojos a dos estrellas mínimas y que coinciden con el sol en un solo eje en los dos solsticios y todas las noches del año. Tema que se expondrá en una siguiente oportunidad.

Aunque la unión de varios puntos en el espacio puede resultar en una alineación, no todas tienen porque tener algún significado astronómico, lo interesante de los casos vistos en esta ponencia es que las líneas trazadas siguiendo una orientación estelar unieron varias ciudades importantes y que aplicando la misma orientación en distintos lugares se obtienen resultados iguales. Las críticas a este trabajo existirán, y seguro serán muchas, pero lo importante es proponer otra alternativa para estudiar la cultura y sus interrelaciones con otras culturas, para analizar ejes y para buscar relaciones espaciales que en el terreno no son visibles.

En el caso de Guatemala y para comprobar la existencia de líneas ley habría que ubicar todos los sitios arqueológicos en el plano y buscar relaciones espaciales entre ellos, al únicamente estudiar la distribución espacial se dejan al lado otros aspectos de los sitios como su ubicación en terrenos plano, su cercanía con fuentes de agua, cercanía a lugares de agricultura, etc. Al trazar también estas líneas no se están tomando en cuenta la temporalidad de los sitios. El acercamiento para utilizar líneas ley puede dejar a un lado algunos aspectos arqueológicos que no deben de ser ignorados, de lo contrario, deben de complementar la idea planteada por ejes kilométricos.

La intuición de Watkins lo llevó a formular esta idea de líneas ley, sobrepuso su intuición a los métodos científicos de la época, y sus ideas, aunque ampliamente desvaloradas, proponen una alternativa al estudio del paisaje, aplicaciones como Google Earth Pro pueden

darle valor a las ideas propuestas por él ya que cualquier persona puede trazar ejes kilométricos e intentar analizar su significado. Por los resultados obtenidos durante esta investigación no hay duda que las líneas ley observadas por Watkins en Inglaterra se repiten en otras partes del mundo, donde sirvieron como marcadores para ubicar ciudades.

Ya Ivan Spraj lo dice claramente “las regularidades detectadas sugieren que las principales estructuras ceremoniales fueron construidas en lugares cuidadosamente seleccionados, con el objetivo de aprovechar las prominencias circundantes como marcadores naturales de calendarios del horizonte” ¿Por que no entonces considerar la idea de que no sólo las estructuras se trazaron de esa manera sino también las grandes ciudades? Después del análisis hecho para esta ponencia no hay duda de que existen evidencia que apoya la presencia de líneas ley en distintas partes de Mesoamérica y otras partes del mundo, ahora falta identificarlas todas para comprender el paisaje prehispánico en armonía con el urbanismo como un todo.

Las nuevas tecnologías, como el Google Earth Pro, permiten volar sobre extensiones inmensas de terreno y permiten apreciar estas grandes alineaciones que desde un punto en la tierra debieron de verse de manera distinta. Es la nueva tecnología la que permite apreciar la magnitud de estas alineaciones y en lugar de negar la existencia de las mismas, se invita a los interesados en hacer el mismo ejercicio para poder sacar sus propias conclusiones y no demeritar el trabajo únicamente por el desconocimiento o miedo a utilizar metodologías nuevas.

EQUIPO DE TRABAJO

Antonio Prado Cobos, Carol Abularach, Lorena Paiz Aragón, Daniel Juárez, Manuel Ángel Castillo García, Bárbara Arroyo, Emanuel Serech Van Haute, Javier Estrada y Diego Batres Forno, Paulina Prado Montano, Ana Isabel Villeda Saravia, Ana Cristina Sterkel, Silvana Vanfretti y Jeremie Marroquín.

AGRADECIMIENTOS

José Gustavo Belismelis, Héctor Monzón Despang, Guillermo Gutierrez, Rosalba Nieto Calleja, Álvaro Gámez Pascual, Arturo Batres Satolino, Takeshi Inomata, Juan José Falla Sánchez, Municipalidad de Guatemala e Instituto Nacional de Geografía de Guatemala.

REFERENCIAS

- AVENI, Anthony y Horst Hartung
1996 Algunas consideraciones sobre la disposición de los edificios de Palenque. En *Mesas Redondas de Palenque, Antología I* (editado por Silvia Trejo), pp.85-92. INAH, México.
- BLOM, Frans
1926 El observatorio más antiguo del continente americano. *Anales de la Sociedad de Geografía e Historia de Guatemala* 2(3), pp.335-338. Guatemala.
- PRADO, Antonio
2015 Alineaciones urbanas de Kaminaljuyu y Tenochtitlán. En *XXXVIII Simposio de Investigaciones arqueológicas en Guatemala, 2014* (editado por B. Arroyo, L. Mendez y L. Paiz), 1141-1156.
- SPRAJC, Ivan
2001 *Orientaciones astronómicas en la arquitectura prehispánica del centro de México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México (Colección Científica 427).
- STUART, David
2009 *Orienting Bonampak*. <https://decipherment.wordpress.com/2009/04/30/orienting-bonampak/>.

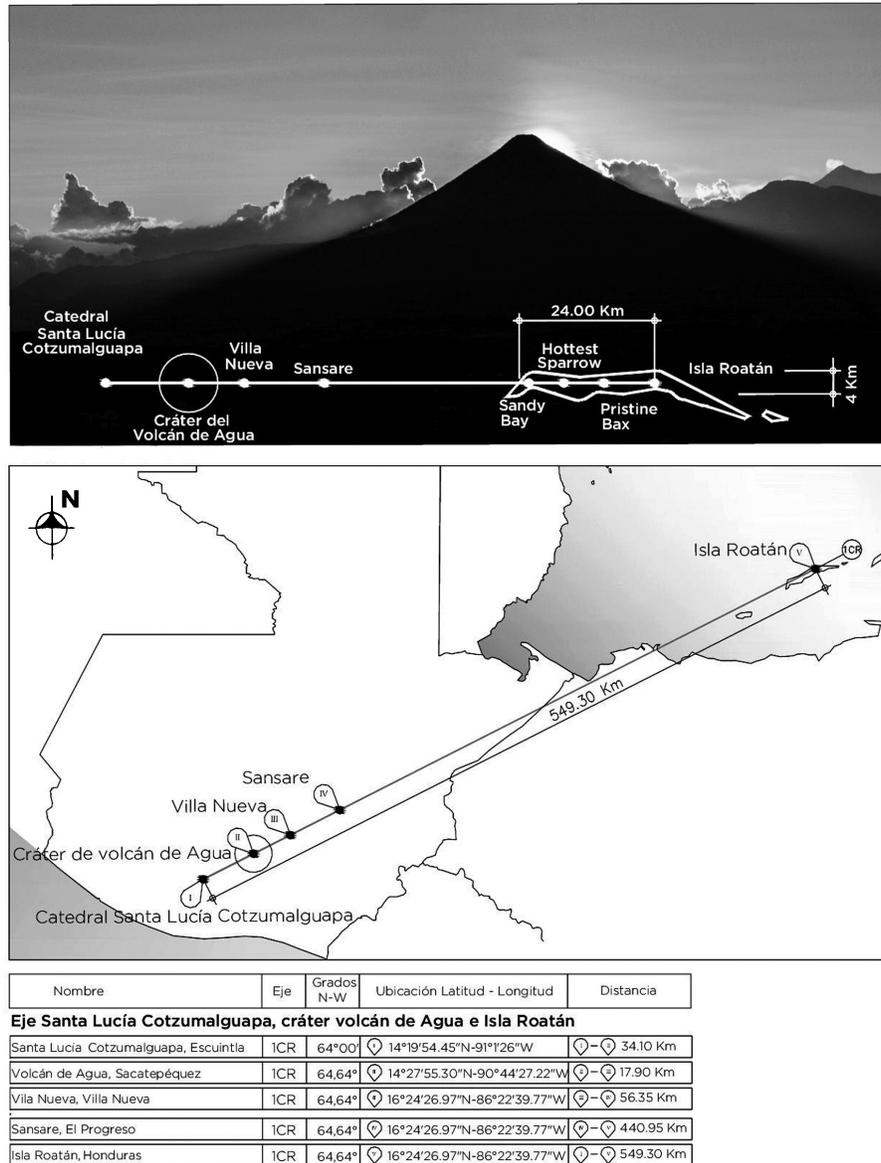
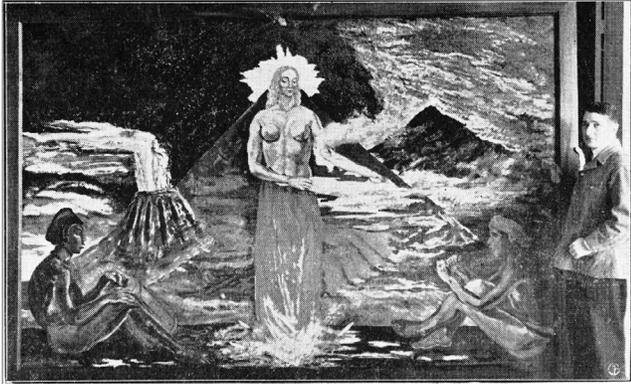


Fig.1: Alineación de los solsticios entre el Parque Central de la ciudad de Santa Lucía Cotzumalguapa, el centro del cráter del volcán de Agua, Sanarate, y de momento concluye en el eje de la isla Roatán en Honduras (Fotografía de A. Torselli).



Nuestro Diario, 15 de noviembre de 1941: "La pintura de Carlos Sánchez "Composición mural del amanecer de las montañas. Fulge en la parte central la figura de la Aurora, nimbada por la luz, que es arbórbola en el despertar del día. Silueta de volcanes entre las cuales, el Santaguito levanta su tea, tronchada por la brisa matinal. Un fondo negro de noche celeste, mientras la figura central camina en explosión de luz."



Pablo Picasso pintó el Guernica, incluyendo el ojo que todo lo ve", pero representado con una bombilla de luz eléctrica.



Un dólar



Santísima Trinidad



Pirámides de Egipto

Fig.2: Símbolos que representan "el ojo que todo lo ve".

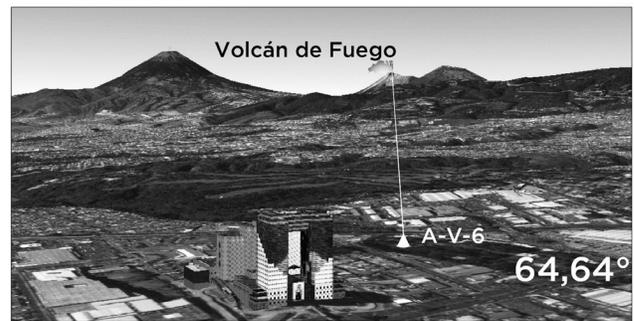
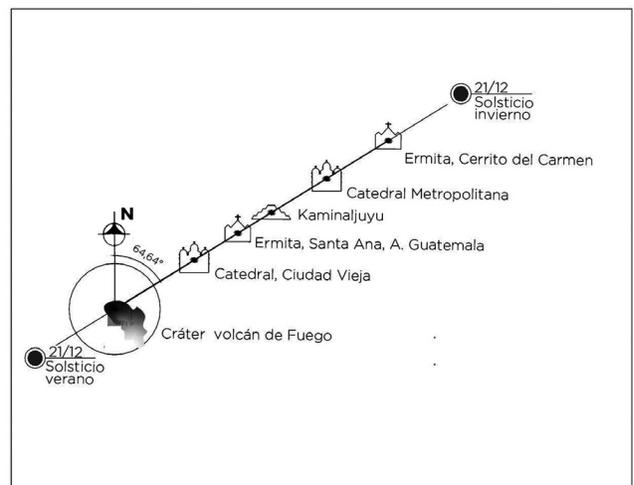


Fig.3: Alineación de solsticios entre el cráter del Volcán de Fuego Kaminaljuyu, la Catedral de Ciudad Vieja, Ermita de Santa Ana, la Catedral Metropolitana y el Cerrito del Carmen.



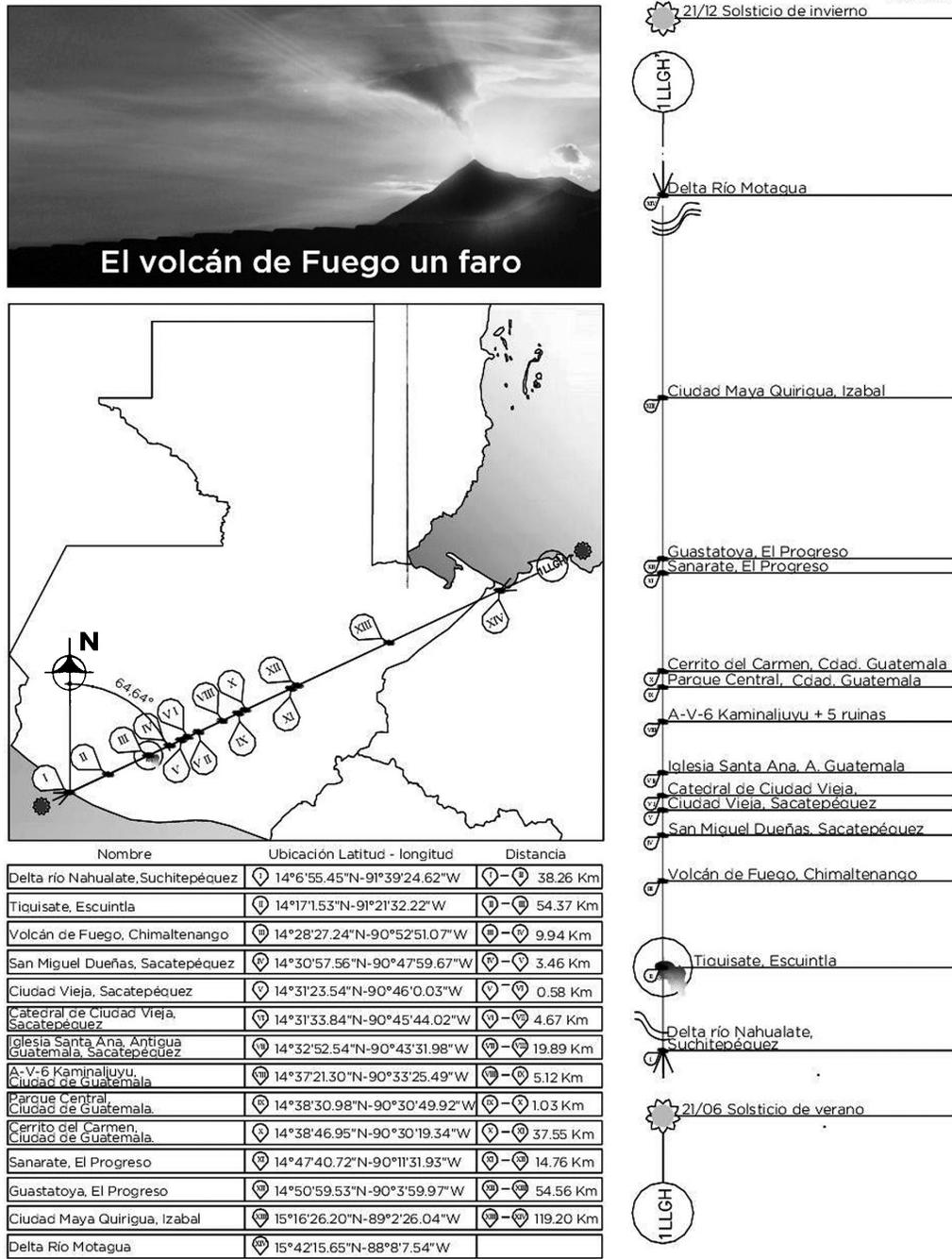


Fig.4: Otras alineaciones asociadas al Volcán de Fuego.

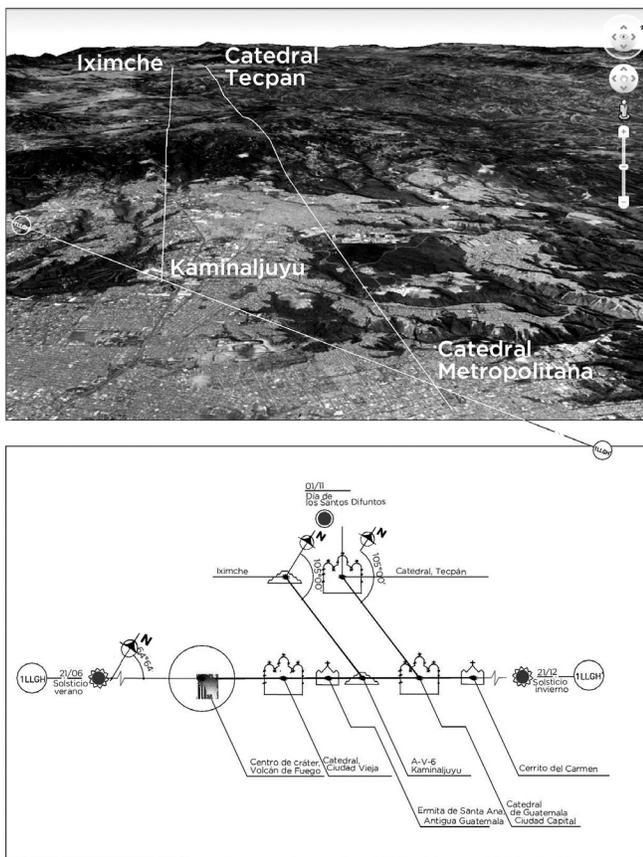
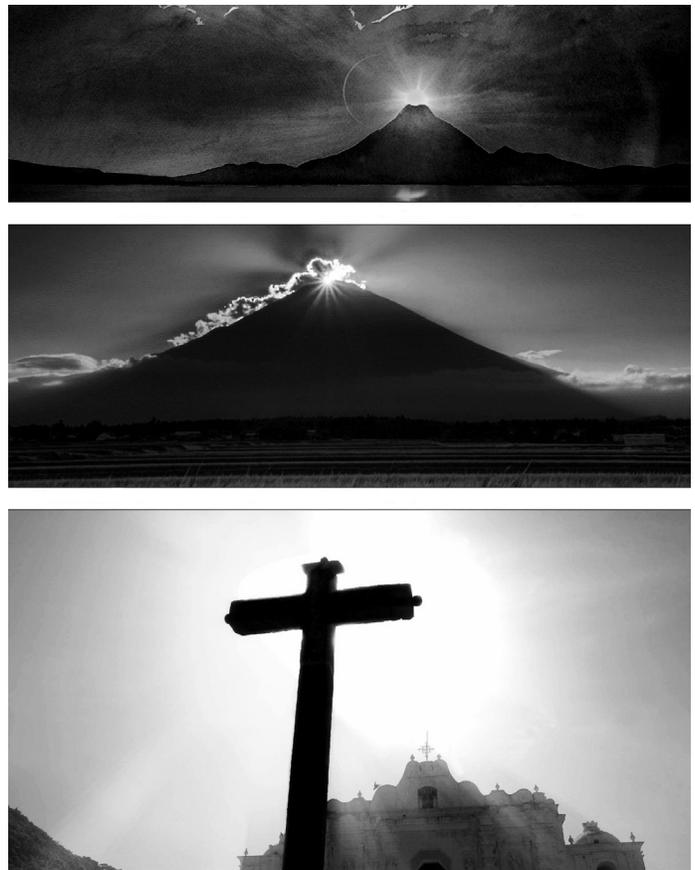


Fig.5: Alineación entre Kaminaljuyu e Iximche', y la Catedral Metropolitana con la Catedral de Tecpán.

Fig.6: Efectos solares de los solsticios de verano ($64,64^\circ$) en los volcanes y en la Ermita de Santa Ana; versión guatemalteca de "el ojo que todo lo ve". Arriba: acuarela de A. Guzmán Schwartz (Volcán San Pedro), y en el centro: fotografía de Y. Tomoharu (Volcán Fujiyama).



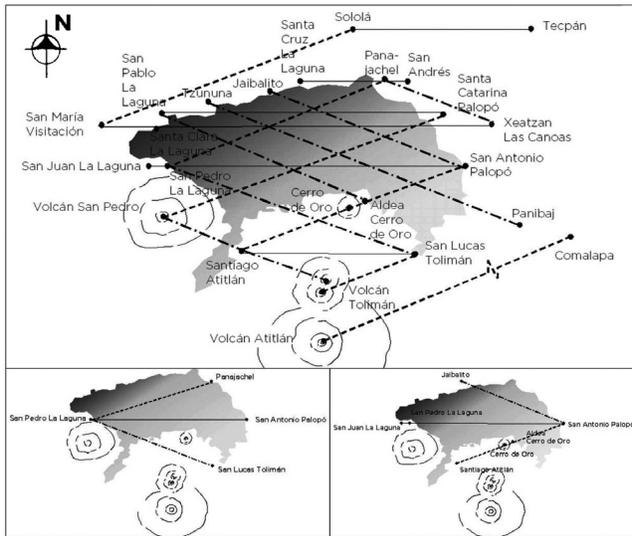
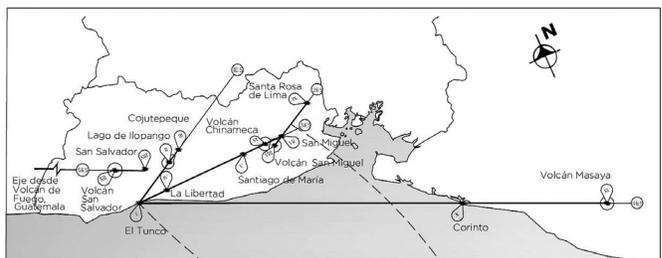
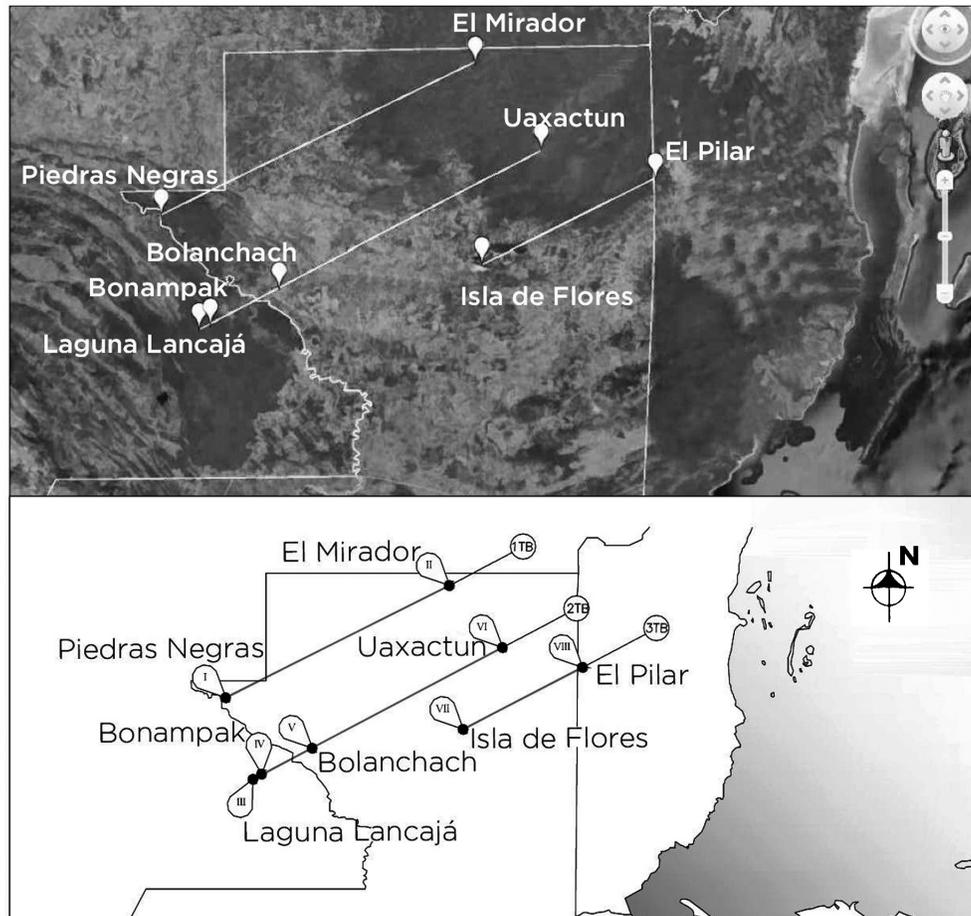


Fig.7: Alineación entre los volcanes y cerros de Atitlán con los poblados cercanos (Fotografía superior de R. Montoya).

Fig.8: Posible pirámide de El Tunco, El Salvador, con sus alineaciones hacia distintas partes de Centroamérica (Fotografía superior de A. Torselli).



Nombre	Eje	Origen	Ubicación	Latitud	Longitud	Distancia
Eje El Tunco, Lago de Ilopango y Colina de Cojutepeque SES, El Salvador						
El Tunco	SES	14° 52' N	90° 52' W	14.8667	-90.8667	200 km
Lago Ilopango	SES	14° 52' N	90° 52' W	14.8667	-90.8667	200 km
Colina de Cojutepeque	SES	14° 52' N	90° 52' W	14.8667	-90.8667	200 km
Eje Volcán San Miguel, San Miguel y Santa Rosa de Lima SES, El Salvador						
Volcán San Miguel	SES	14° 52' N	90° 52' W	14.8667	-90.8667	200 km
San Miguel	SES	14° 52' N	90° 52' W	14.8667	-90.8667	200 km
Santa Rosa de Lima	SES	14° 52' N	90° 52' W	14.8667	-90.8667	200 km
Eje El Tunco, La Libertad, Santiago de María, Volcán Chinameca y San Miguel SES, El Salvador						
El Tunco	SES	14° 52' N	90° 52' W	14.8667	-90.8667	200 km
La Libertad	SES	14° 52' N	90° 52' W	14.8667	-90.8667	200 km
Santiago de María	SES	14° 52' N	90° 52' W	14.8667	-90.8667	200 km
Volcán Chinameca	SES	14° 52' N	90° 52' W	14.8667	-90.8667	200 km
San Miguel	SES	14° 52' N	90° 52' W	14.8667	-90.8667	200 km
Eje El Tunco, Corinto y volcán Masaya SES, El Salvador-Nicaragua						
El Tunco	SES	14° 52' N	90° 52' W	14.8667	-90.8667	200 km
Corinto	SES	14° 52' N	90° 52' W	14.8667	-90.8667	200 km
Volcán Masaya	SES	14° 52' N	90° 52' W	14.8667	-90.8667	200 km



Nombre	Eje	Grados N-W	Ubicación Latitud - Longitud	Distancia
Eje Piedras Negras y El Mirador 1TB				
Piedras Negras, Peten	1TB	64,64°	17°9'16.22"N-91°15'50.56"W	159.00 Km
El Mirador, Peten	1TB	64,64°	17°45'36.79"N-89°54'6.83"W	
Eje Laguna Lancajá, Bonampak, Laguneta Bolamchach y Uaxactún 2TB				
Laguna Lancajá, Chiapas, México	2TB	63°20'	16°41'7.07"N-91°6'13.52"W	4.70 Km
Bonampak, Chiapas, México	2TB	63°20'	16°42'15.57"N-91°3'53.31"W	35.86 Km
Laguneta Bolamchach, Peten	2TB	63°20'	16°50'58.32"N-90°45'50.81"W	135.14 Km
Uaxactún, Peten	2TB	63°20'	17°23'28.95"N-89°37'45.06"W	175.70 Km
Eje Isla de Flores y El Pilar 3TB				
Isla de Flores, Peten	3TB	64°50'	16°55'49.26"N-89°53'30.27"W	88.00 Km
El Pilar, Cayo, Belice	3TB	64°50'	17°16'6.62"N-89°8'39.43"W	

Fig.9: Alineaciones entre sitios del Petén.