

13

LA GEOGRAFÍA POLÍTICA DE TIKAL, UN VISTAZO A SU ASENTAMIENTO PERIFÉRICO

HÉCTOR E. MEJÍA, MARA A. REYES Y GENDRY VALLE

34 SIMPOSIO DE INVESTIGACIONES
ARQUEOLÓGICAS EN GUATEMALA
2021

Museo Nacional de Arqueología y Etnología
26 al 30 de julio de 2021

Editores

Bárbara Arroyo
Luis Méndez Salinas
Gloria Ajú Álvarez

Referencia

Mejía, Héctor E.; Mara A. Reyes y Gendry Valle
2022 La geografía política de Tikal, un vistazo a su asentamiento periférico.
En *34 Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2021* (editado
por B. Arroyo, L. Méndez Salinas y G. Ajú Álvarez), pp. 179-187. Asociación
Tikal, Guatemala.



LA GEOGRAFÍA POLÍTICA DE TIKAL, UN VISTAZO A SU ASENTAMIENTO PERIFÉRICO

HÉCTOR E. MEJÍA
MARA A. REYES
GENDRY VALLE

PALABRAS CLAVE

Tierras Bajas Mayas, Tikal, territorio, política, Clásico Tardío.

ABSTRACT

Since 1988 the Atlas Arqueológico de Guatemala began with the exploration of the southeast of Petén, at the beginning of the 21st century the central and eastern región had been reached. Starting in 2012, new challenges were set thus beginning the investigation of the prehispanic settlement of the área occupied by the Tikal National Park. Initially, the previously reported settlement was recognized, mainly the Works of Puleston, Ford, and Fialko. After eight years of research, closet to 50% of the park área has been covered, managing to explore Mayan settlements, which have given us great results in the definition of political entities in the south, center, and west of Petén. The present work consists of proposing a hypothesis, about the distribution of political entities around the great city of Tikal, we will try to show a scheme that we consider could have occurred at a time of the Late Classic period, placing Tikal in the center and we will see how small cities revolve around it like a well-structured planetary system.

INTRODUCCIÓN

Desde los primeros trabajos en la periferia de Tikal en la década de los 1960, hasta los recientes estudios con la nueva tecnología LiDAR, se ha tratado de explicar la dinámica social de su territorio cercano. Los estudios sistemáticos de Puleston (1983) y Fry (1969), los transectos de Ford (1982) y Fialko (1996, 2000), mostraron un panorama de un vasto asentamiento alrededor de Tikal.

Sin embargo, a pesar de todos estos grandes esfuerzos, no ha sido posible dimensionar el asentamiento periférico y lejos aún, dar una explicación que integre la periferia con la gran ciudad. Los escasos trabajos en los sitios periféricos han sido tomados desde una perspectiva individual y no como parte de un sistema po-

lítico territorial, que definió los límites metropolitanos de esta gran urbe. Tal es el caso de las investigaciones en Oulantun con una larga trayectoria de visitas a raíz de sus estelas, Corozal (Vidal *et al.* 1996), El Encanto (Beliaev y de León 2019) y Jimbal que recientemente ha sido trabajado por el Proyecto Uaxactun (Kováč y Drápela 2019).

A mediados de la década de 1990, como parte del proyecto PRONAT-Triángulo, Vilma Fialko y sus colegas (2000, 2008) realizaron exploraciones regionales en la cuenca del río Holmul, como resultado de ello han tratado de establecer la dinámica política de los sitios arqueológicos en la periferia de Tikal.

A partir del año 2012 el Atlas Arqueológico de Guatemala inicia, con el apoyo del Parque Nacional Tikal, un programa para reconocer y evaluar los 13 asenta-

mientos reportados por Puleston, durante esta primera incursión se detectaron otros asentamientos menores que no habían sido registrados. En exploraciones posteriores se investigaron las áreas recorridas por Fialko, integrando todo a un plano regional. Con la larga experiencia de reconocimiento que el Atlas Arqueológico de Guatemala ha desarrollado a lo largo de estos últimos 30 años, se planteó a partir de allí, una estrategia que permitiera avanzar en el proceso de investigación de los 575.83 km² que posee el Parque Nacional Tikal. En muchos casos los sitios ya reportados fueron nuevamente trabajados (Figura 1).

El Parque Nacional Tikal está dividido en cuatro cuadrantes, Noreste, Sureste, Suroeste y Noroeste, separados por brechas que dan acceso a sus límites. Es así que esta división ha servido para planear los recorridos. Esta área, relativamente extensa, es de difícil acceso, debido a la presencia de sistemas de bajos y a la falta de caminos. En el área destaca el paso del río Holmul, que corre de sur a norte para luego salir del parque por el extremo este, varias vertientes menores surcan esta área, siendo los principales el arroyo La Pava y Arroyo Negro.

EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

Las investigaciones pasadas en la periferia de Tikal, se han basado principalmente en la técnica de transecto, esta es funcional para resolver la concentración habitacional entre dos centros y para conocer la estructura interna de un sitio dado, como fue comprobado en el área de Tikal (Fry 1969, 2003; MacKinnon 1981; Ford 1982; Fialko 2005) y en Belice (Green 1973). Sin embargo, estos proporcionan poca información sobre aspectos socio-políticos en una escala geográfica mayor. La técnica de cobertura total ha sido empleada por el Atlas Arqueológico desde sus inicios (Laporte y Mejía 2000), adoptada como una práctica que nos permita alcanzar el máximo de información regional. El desarrollo de la Arqueología de área, trajo consigo la aceptación de que la perspectiva regional es esencial para comprender la estructura y desarrollo de cualquier sociedad. Los reconocimientos llevados a cabo en las últimas décadas en las Tierras Bajas Mayas han permitido observar las actividades y jerarquías sociales, políticas, económicas y rituales a nivel regional (Dunham *et al.* 1989).

“A su vez, el sistema de reconocimiento por cobertura total se torna altamente efectivo cuando se han identificado los atributos específicos que indican la posición de los conjuntos arqueológicos en una región (Cowgill 1990; Kowalewski y Fish 1990; Laporte y Mejía 2000). Este tipo de actividad proporciona nociones sobre la estructura social y económica de un mosaico de centros arqueológicos, representados por áreas de carácter ceremonial y administrativo, así como por sectores habitacionales y productivos. También permite apreciar la presencia de recursos diferenciados y las áreas agrícolas principales. De esta manera se obtiene información sobre una jerarquía regional interna, en la cual sobresalen los centros que tuvieron un carácter rector en el nivel local, seguidos por asentamientos secundarios. Esta postura fomenta una perspectiva regional diacrónica relacionada con el origen de los centros arqueológicos, así como un enfoque sincrónico en cuanto a la jerarquía socio-económica relativa respecto de los demás centros” (Laporte y Mejía 2005).

Los resultados obtenidos por el Atlas Arqueológico en otras zonas de Petén han proporcionado las herramientas necesarias para proponer algunas ideas sobre la dinámica político-territorial, que permitieron la formación de un estado o, mejor dicho, de entidades políticas que rigieron este vasto territorio de las Tierras Bajas Mayas.

En múltiples ocasiones se ha indicado que nuestros estudios tratan de explicar una organización política que enmarca una región geográfica en particular y que sucede en una época específica, es posible que estos acontecimientos hayan durado un tiempo corto, pero como resultado de un ejercicio es válido para plantear nuestras ideas.

Es por esto que la actual propuesta va encaminada a definir una dinámica territorial en una región que se circunscribe a la periferia de Tikal, específicamente al actual Parque Nacional Tikal, y que debió de ocurrir en algún momento del periodo Clásico Tardío, en el entendido que los asentamientos aquí descritos pudieran tener varios apogeos de ocupación en diferentes periodos, pero se sostiene que la gran mayoría del territorio estuvo ocupado durante el periodo Clásico Tardío.

Partiendo de esta concepción, se ha aplicado el modelo de gravedad para definir y determinar la jerarquía de los asentamientos que giraron alrededor de Tikal; este primer ejercicio nos conduce a considerar que la

distribución territorial es apenas la punta del iceberg y el punto de partida para futuras investigaciones, como por ejemplo, determinar si el grado de subordinación visto a través del asentamiento, es similar al definido con las inscripciones epigráficas, tema que se ha dejado de lado a la espera de poder abordarlo como siguiente escalón.

En publicaciones anteriores se ha descrito ampliamente la línea teórica para dar explicación a la formación de los segmentos de una entidad política que básicamente consiste en aplicar el Modelo de Gravedad (Hodder y Orton 1990; García Campillo 1992). El modelo considera la importancia de cada centro expresado en el volumen de construcción, producción, número de habitantes, tamaño del centro y otras variables (Laporte y Mejía 2005), de esta manera, los límites son colocados de acuerdo al peso relativo de cada centro. Para este ejercicio se ha limitado a ponderar la jerarquía de cada asentamiento y definir la importancia de cada uno de ellos como parte integral de la política externa que Tikal mantuvo en su territorio cercano.

En pasados foros se ha explicado la dificultad de equiparar o comparar ciudades con diferentes rangos, ya que las urbes mayas como Tikal son virtualmente incomparables con otra. Sin embargo ya se han definido las características básicas que dan forma a la ciudad maya, y a partir de ello no importa la dimensión de las mismas siempre y cuando contengan los conjuntos que dan vida a la ciudad (Mejía 2008, 2016).

A lo largo de estos años se ha publicado la metodología del análisis del asentamiento regional, sin embargo se puede decir que los conjuntos de importancia para cuantificar a la ciudad maya de las Tierras Bajas en Petén se corresponden con la presencia de los siguientes elementos: conjuntos de tipo Grupo “E”, conjuntos de tipo Acrópolis, calzadas, patios para el juego de pelota, presencia de monumentos, dimensión de los grupos habitacionales y residenciales, *chultunes*, terrazas y/o basamentos, entre otros. El resultado de esta cuantificación nos permite crear rangos en el asentamiento, que dependiendo de su volumen y características nos indican la presencia de una estructura política, administrativa o habitacional.

Para la periferia de Tikal se han establecido tres niveles del asentamiento, que se definen como Rango 1, 2 y 3, siendo el Rango 1 el que caracteriza a un centro

dependiente pero que a la vez mantiene un control de territorio específico, el cual puede contener varios de los conjuntos antes descritos, asociados de un área habitacional significativa (Figura 2). El grado de subordinación puede estar basado en relaciones de parentesco o alianzas, como ejemplo se pueden mencionar las inscripciones jeroglíficas de la Estela 1 del sitio El Encanto que, aunque fechada para el Clásico Temprano tal y como indica Fialko (2008), muestra una sólida relación entre Tikal y sus vecinos incluso hasta en el periodo Clásico Terminal (Beliaev y de León 2019).

A esto también se suma un dato interesante sobre el poder de Tikal y su relación con los sitios periféricos, aunque los mismos como se ha descrito no han sido investigados exhaustivamente, Fialko (2008) propone que la interrelación de Tikal con sus centros periféricos durante el Clásico Temprano, así como en el Clásico Tardío, parece haber sido sólida por la elaboración de monumentos esculpidos en los sitios de Uolantun, Co-rozal, Tres Cabezas y El Encanto, que hacen referencia a las dinastías de Tikal (Beliaev y de León 2019).

Los sitios de Rango 2 muestran una importancia singular ya que mantienen una estructura central definida, posiblemente asociada al control de alguna actividad económica; pueden presentar algunos de los elementos característicos referidos y su área habitacional es modesta.

Los sitios de Rango 3 son los considerados como áreas de habitación, generalmente como residencia de comunidades agrícolas, si bien en ocasiones pueden albergar a algún personaje de importancia; este caso es interesante y es necesario contar con más datos arqueológicos que permitan establecer dicho rasgo, sin embargo se pueden citar los casos de los sitios La Flor y Límite Norte, con la presencia de monumentos, y de Akal Che Al con un patio para el Juego de Pelota, y que claramente hacen referencia a un estatus diferente al resto de asentamientos de dicho nivel.

RESULTADO DE LAS EXPLORACIONES EN LA PERIFERIA DE TIKAL

Las exploraciones del Atlas Arqueológico de Guatemala abarcan por el momento alrededor de 360 km², es decir, alrededor del 60% de la extensión del Parque Nacional Tikal. Hasta la fecha se han investigado 42 asentamien-

tos, de ellos siete corresponden a sitios de Rango 1, ocho de Rango 2 y 27 de Rango 3.

En lo que respecta a sitios de Rango 1, cuatro de los siete tienen Conjuntos del tipo Grupo E, tres de ellos presentan patios para el juego de Pelota e igual número contienen calzadas dentro de su traza urbana. Un dato importante es que en todos los casos el área central estaba definida por Conjuntos de tipo Acrópolis, tres de ellos tienen monumentos y solo en el caso del sitio de Chalpaté fue posible identificar todos los elementos mencionados (Figura 3).

En relación con los sitios de Rango 2, tres de los ocho presentaron Conjuntos del Tipo Grupo E, es especial el caso del sitio arqueológico de La Bota, el cual contienen dos ejemplos dentro de su emplazamiento. En el caso de los patios para el Juego de Pelota, solo fue registrado uno así como el caso de las calzadas, mientras que las áreas centrales fueron definidas por conjuntos tipo Acrópolis (Figura 4).

Los sitios de Rango 3 son un claro ejemplo del asentamiento habitacional, los cuales giraron en torno a una plaza definida como un conjunto central, en muchos casos esta área central está definida por un Conjunto de tipo Acrópolis. En cinco de los 27 casos fueron registrados Conjuntos de Tipo Grupo E y solo en un caso se delimitó una calzada. Los grupos centrales pueden definirse como patios de accesos cerrado lo que nos podría indicar la presencia de acrópolis; no hay evidencia de palacios (Figura 5).

LA GEOGRAFÍA POLÍTICA DE TIKAL

Los resultados de este análisis del asentamiento han permitido situar en el espacio a aquellos sitios de Rango 1 que debieron formar la red primaria de abastecimiento de la gran ciudad. Aunque es evidente que falta la exploración de al menos el 40% del territorio del Parque Nacional Tikal, se ha establecido que existen tres niveles en lo que respecta a las distancias desde la Gran Plaza Central de Tikal, para lo cual se han trazados igual número de anillos que nos permiten explicar esta distribución espacial.

El primer nivel de sitios de Rango 1 fue localizado en el radio de los 5 km, como resultado se tiene dentro de esta área los sitios de Corozal, al este, Bobal al sur y Chikin Tikal al oeste. Fueron registrados tres sitios

de Rango 2 y seis de Rango 3, siendo evidente que el asentamiento periférico está más cargado hacia el este, pudiendo constatarse como esta sección ha favorecido el emplazamiento de sitios de Rango 2 y 3. Si bien hay que dejar a un lado a Chikin Tikal que poseen sitios de Rango 3 como parte de su territorio (Figura 6).

En el segundo nivel se cuenta con sitios de Rango 1 enmarcados en un radio de poco más de 11 km desde el epicentro de Tikal. Aquí solo hay dos sitios de Rango 1, Chalpaté y Dos Aguadas, ambos hacia el este. Misma localización donde se dispersan tres sitios de Rango 2, mientras que gran parte de los 14 sitios de Rango 3 se localizan al oeste y norte (Figura 6).

Un tercer nivel está definido por dos sitios de Rango 1, como Jimbal al norte y El Muro al sur, que se encuentran en un radio de 14 km; asimismo solo se registró un sitio de Rango 2 acompañando a El Muro. Es evidente que esta sección contiene un menor número de sitios arqueológicos, si bien es cierto que una de las razones principales es el sesgo en las exploraciones, ya que como se verá estas zonas son las que aún falta por realizar el recorrido (Figura 6).

COMENTARIOS FINALES

El modelo presentado es parte inicial de las investigaciones que el Atlas Arqueológico de Guatemala se encuentra ejecutando en la región que actualmente constituye el Parque Nacional Tikal. El siguiente objetivo será completar el reconocimiento, ir acrecentando los datos volumétricos de los asentamientos localizados e incrementar una fase mayor de sondeo.

El primer resultado logrado, y quizás el más relevante hasta el momento, es haber establecido que el territorio de la periferia de Tikal presenta virtualmente dos secciones definidas: una hacia el sureste y otra al noroeste. El asentamiento localizado al sureste parece mucho más desarrollado, tal y como se ha visto cómo los sitios de Rango 1 han preferido asentarse en esa zona, ya que cinco de los siete se registraron en esta sección; es de suponer que estos asentamientos estén asociados a la cuenca del río Holmul, lo que les permitiría el acceso a recursos naturales más inmediatos y estar marcando la ruta de acceso hacia la gran urbe.

En contraposición, en la sección noroeste es evidente el escaso número de asentamientos de Rango 1 y

2 ya que, a excepción de Chikin Tikal, los demás sitios localizados son de Rango 3, lo cual estaría indicando una concentración de actividades residenciales y/o habitacionales relacionadas con zonas dedicadas a actividades agrícolas. Esta región carece de afluentes de agua pero la sección norte se ve favorecida por terrenos más altos, mejor drenados y de acceso a zonas maderables.

La baja frecuencia de los conjuntos de tipo Grupo E y patios para el Juego de Pelota es reflejo de los cambios culturales observados desde Tikal, quizás la presencia de éstos está relacionada más al asentamiento temprano que a cuestiones de jerarquía; una serie de excavaciones extensas aportarán respuesta a ello.

Con la aplicación del modelo de gravedad ha sido interesante haber obtenido los datos ponderados del asentamiento de la periferia. Los tres niveles definidos hasta ahora, indican que el asentamiento fue escalonándose a través de la distancia, los radios de 5, 11 y 14 km definen claramente una distribución territorial a la que se debe poner atención; también sería de suma importancia determinar si este tipo de distribución territorial se aplica a los centros vecinos como Uaxactun al norte, Nakum al este o el Zotz al oeste, solo por citar algunos ejemplos.

Lo más obvio es que el estudio regional brindará más datos que permitan establecer la dinámica del asentamiento en torno a Tikal. Una de las metas será establecer la zona de soporte o lo que se podría llamar el área metropolitana, partiendo de la idea que Tikal es el centro y a su alrededor se ubican aquellos sitios que sirvieron, por ejemplo, de sustento económico, artesanal o residencial. Al mismo tiempo las excavaciones arqueológicas darán apoyo a estos planteamientos o bien los desmentirán. Pero de lo que no hay duda es que en la medida que se siga caminando y avanzando se estará más cerca de comprender el desarrollo de esta gran ciudad.

REFERENCIAS

Beliaev, Dmitri y Mónica de León (eds.)

2019 *Informe Final. Primera temporada de campo 2018. Proyecto Atlas Epigráfico de Petén. Reconocimiento del sitio arqueológico El Encanto*. Informe presentado a la Dirección General de Patrimonio Cultural y Natu-

ral y el Departamento de Monumentos Prehispánicos y Coloniales de Guatemala. Centro de Estudios Mayas Yuri Knorozov.

Dunham, Peter S.; Thomas R. Jamison y Richard M. Leventhal

1989 *Secondary Development and Settlement Economics: The Classic Maya of Southern Belize*. En *Prehistoric Maya Economies of Belize* (editado por P. McAnany y B. Isaac), pp.255-292. *Research in Economic Anthropology*, Supplement 2, JAI Press, Greenwich.

Fialko, Vilma

1996 *Sangre, Sudor y Lágrimas. Monografía de los sitios arqueológicos descubiertos, mapeados y muestreados en los espacios intersitios ubicados entre los centros urbanos Mayas de Tikal y Nakum*. Manuscrito en archivo. PRONAT-Triángulo, Instituto de Antropología e Historia, Guatemala.

2000 Distribución de los asentamientos preclásicos mayas entre Tikal, Nakum, Yaxha y Naranjo. En *XIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1999* (editado por J.P. Laporte, H. Escobedo, B. Arroyo y A.C. de Suasnívar), pp.501-513. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala (versión digital).

2005 Diez Años de Investigaciones Arqueológicas en la Cuenca del Río Holmul, Noreste de Petén. En *XVIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2004* (editado por J.P. Laporte, B. Arroyo y H. Mejía), pp. 253-268. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

2008 La periferia este de Tikal en el periodo Preclásico dentro del contexto de la cuenca del río Holmul. En *XXI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2007* (editado por J.P. Laporte, B. Arroyo y H. Mejía), pp. 239-247. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

Ford, Anabel

1982 Los mayas en El Petén: Distribución de las poblaciones en el periodo Clásico. *Mesoamérica* 3: 124-144.

Fry, Robert E.

1969 *Ceramic and settlement in the periphery of Tikal, Guatemala*. Tesis de Doctorado, University of Arizona, Tucson.

2003 The Peripheries of Tikal. En *Tikal: Dynasties, Foreigners, and Affairs of State* (editado por. J. A. Sabloff), pp. 143-170. School of American Research, Santa Fe.

García Campillo, José Miguel

1992 *El modelo de gravedad en Arqueología Espacial: problemas y resultados de su aplicación al periodo Clásico Maya del norte de Yucatán*. Manuscrito, Departamento de Antropología de América, Universidad Complutense de Madrid.

Green, Ernestine L.

1973 Locational Analysis of Prehistoric Maya Sites in Northern British Honduras. *American Antiquity* 38 (3): 279-293.

Hodder, Ian y Clive Orton

1990 *Análisis espacial en Arqueología*. Editorial Crítica, Barcelona.

Kováč, Milan y Tomáš Drápela (eds.)

2019 *Excavaciones en el Peten Noreste IV. El Manantial, Tz'ibatnah, Petnal y Jimbal. Temporada 2015*. Center for Mesoamerican Studies - Comenius University - Chronos, Bratislava.

Laporte, Juan Pedro y Héctor E. Mejía (eds.)

2000 *Registro de sitios arqueológicos del sureste de Petén*. Reporte No.14, Atlas Arqueológico de Guatemala, IDAEH, Guatemala.

Laporte, Juan Pedro y Héctor E. Mejía

2005 *La organización territorial y política en el mundo Maya Clásico: el caso del sureste y centro-oeste de Petén, Guatemala*. Escuela de Historia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

MacKinnon, J. Jefferson

1981 The Nature of Residential Tikal: A Spatial Analysis. *Estudios de Cultura Maya* 13: 223-249.

Mejía, Héctor E.

2008 Desarrollo y estructura de las ciudades al sur de El Mirador, Petén. En *XXI Simposio de Investigaciones Antropológicas en Guatemala, 2007* (editado por J.P. Laporte, B. Arroyo y H. Mejía), pp. 647-671. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

2016 Ciudad, pueblo o aldea: la formación de la ciudad maya vista a través del asentamiento arqueológico del sureste de Petén. En *XXIX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2015* (editado por B. Arroyo, L. Méndez y G. Ajú), pp. 131-140. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

Puleston, Dennis E.

1983 *The Settlement Survey of Tikal*. Tikal Report No.13, University Museum, University of Pennsylvania, Philadelphia.

Vidal, Cristina, Stefanie Teufel y Vilma Fialko

1996 Exploraciones arqueológicas en El Corozal, centro periférico de Tikal. En *IX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1995* (editado por J.P. Laporte y H. Escobedo), pp. 59-68. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

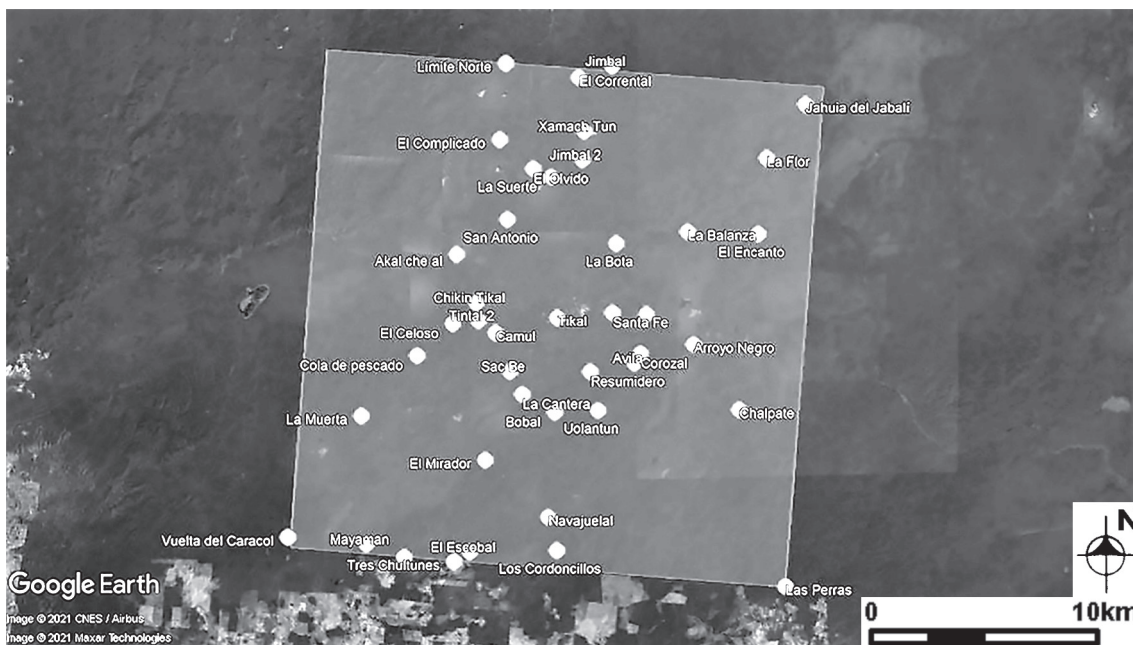


Figura 1. Distribución de sitios arqueológicos registrados por el Atlas Arqueológico de Guatemala en el área del Parque Nacional Tikal (mapa modificado de Google Earth 2021).



Figura 2. Cuadro que muestra los resultados de los conteos volumétricos realizados con los sitios arqueológicos registrados.

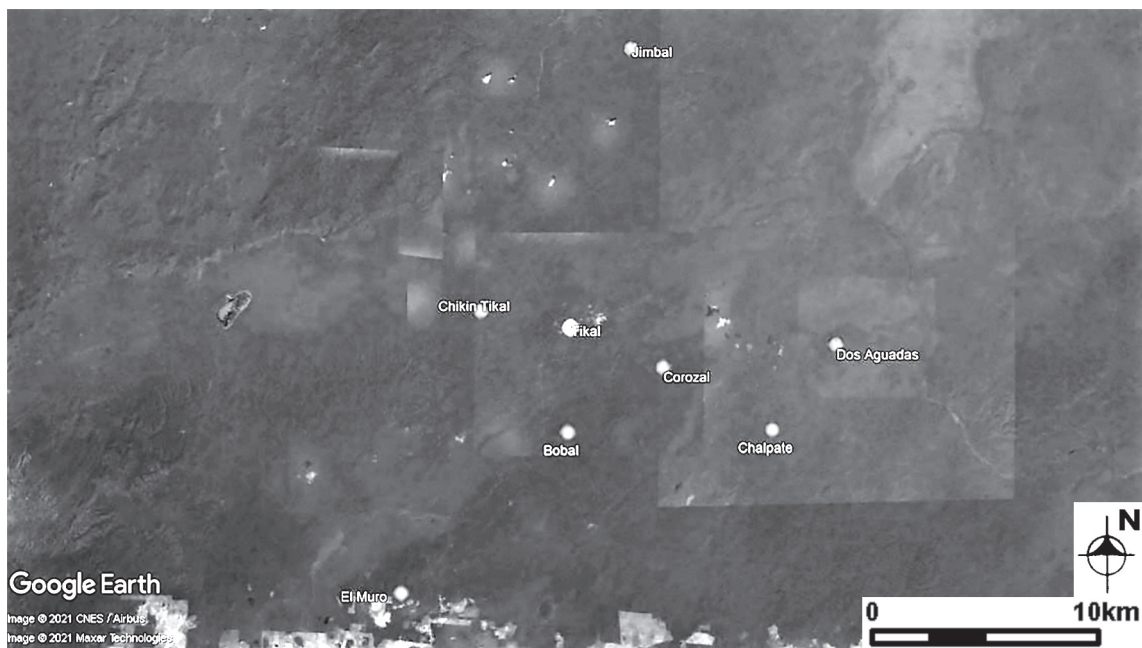


Figura 3. Ubicación de los sitios de Rango 1, registrados en el área del Parque Nacional Tikal (mapa modificado de Google Earth 2021).

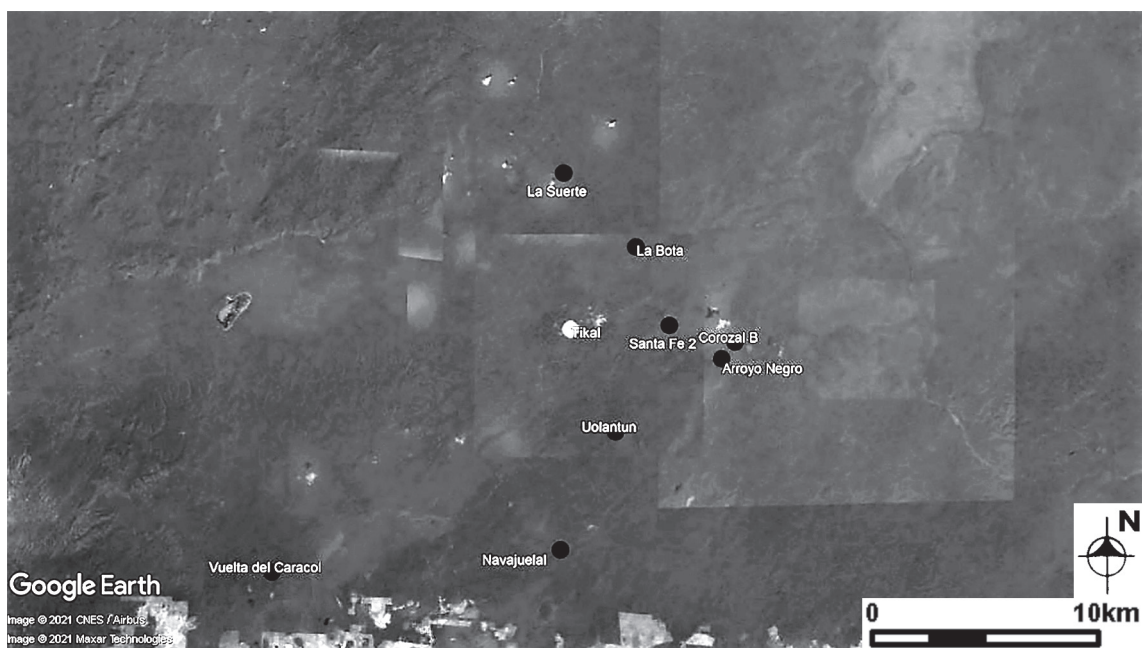


Figura 4. Ubicación de los sitios de Rango 2, registrados en el área del Parque Nacional Tikal (mapa modificado de Google Earth 2021).

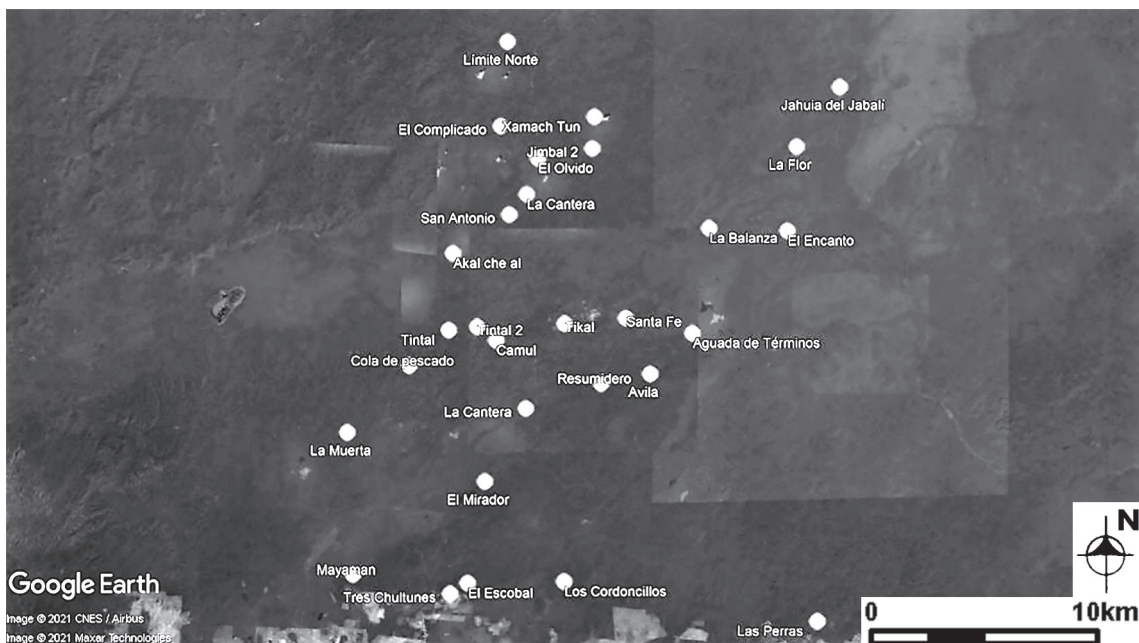


Figura 5. Ubicación de los sitios de Rango 3, registrados en el área del Parque Nacional Tikal (mapa modificado de Google Earth 2021).

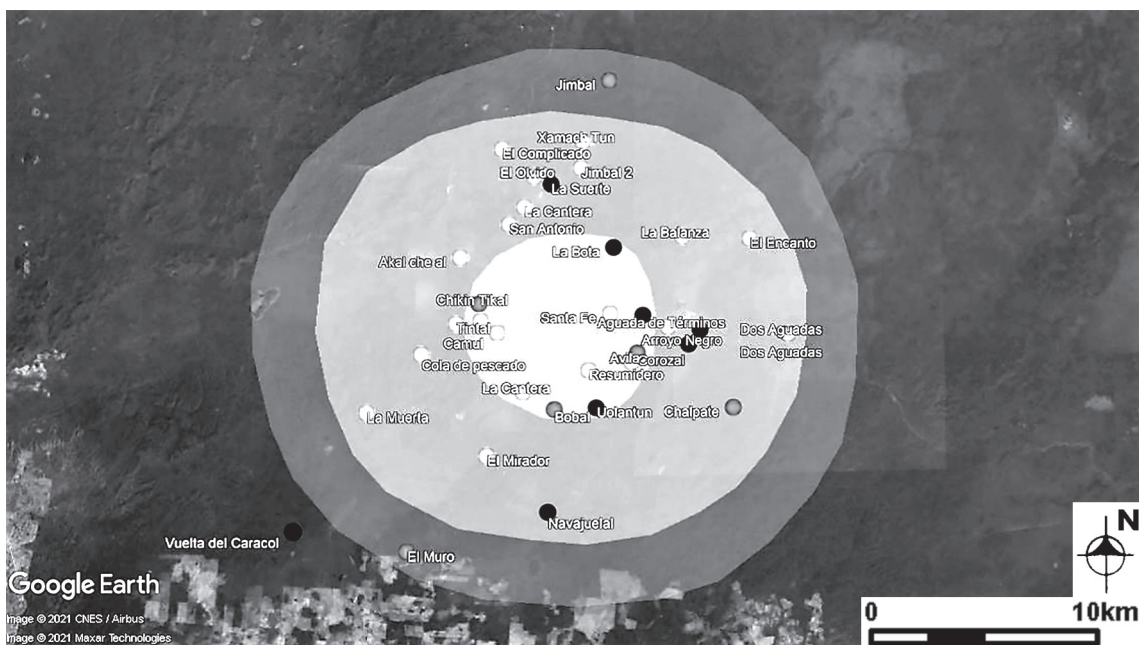


Figura 6. Distribución de los sitios de Rango 1, 2 y 3 dentro de las distancias geográficas propuestas en el estudio (mapa modificado de Google Earth 2021).