



---

---

53.

MÁS ALLÁ DE LAS FRONTERAS DE LA CIUDAD.  
VARIEDAD DE SISTEMAS AGRÍCOLAS  
PREHISPÁNICOS ALREDEDOR DE UAXACTUN

---

---

*Milan Kovac, Pavel Dlapa, Tomás Drapela, Tibor Lieskovsky y Laura Heise*

XXXII SIMPOSIO DE INVESTIGACIONES  
ARQUEOLÓGICAS EN GUATEMALA

MUSEO NACIONAL DE ARQUEOLOGÍA Y ETNOLOGÍA  
23 AL 27 DE JULIO DE 2018

EDITORES

BÁRBARA ARROYO  
LUIS MÉNDEZ SALINAS  
GLORIA AJÚ ÁLVAREZ

---

---

REFERENCIA:

Kovac, Milan; Pavel Dlapa, Tomás Drapela, Tibor Lieskovsky y Laura Heise  
2019 Más allá de las fronteras de la ciudad. Variedad de sistemas agrícolas prehispánicos alrededor de Uaxactun. En *XXXII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2018* (editado por B. Arroyo, L. Méndez Salinas y G. Ajú Álvarez), pp. 655-664. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

# MÁS ALLÁ DE LAS FRONTERAS DE LA CIUDAD. VARIEDAD DE SISTEMAS AGRÍCOLAS PREHISPÁNICOS ALREDEDOR DE UAXACTUN

*Milan Kovac  
Pavel Dlapa  
Tomás Drápela  
Tibor Lieskovsky  
Laura Heise*

## PALABRAS CLAVE

Petén, Uaxactun, agricultura, campos elevados, terrazas.

## ABSTRACT

*After analyzing LIDAR data obtained by PLI (Pacunam LIDAR Initiative), recent archaeological investigations of the Uaxactun Regional Project has been focused on digital features preliminary interpreted as related to agricultural subsistence areas. During the excavations in the season 2017, the four of independent systems of intensive agriculture (such as systems of field drainages on the city periphery, network of canals in the adjacent lowland, and terraces or elevated fields in highlands) have been confirmed. Meanwhile the mentioned ground-truthed characteristic features have been identified in wider region, realization of excavations has also allowed to date some of selected agricultural elements and analyzed related pedological samples, as well as has affirmed exceptional system of soil fertilization and other particular contexts.*

## TERRAZAS AGRÍCOLAS ALREDEDOR DE UAXACTUN

En el camino que pasa por un cañón (localmente llamado “encaño”) profundo en dirección al sitio satelital Dos Torres, a 5 km de Uaxactun, se encontraron varios muros de piedras grandes o restos sin relación alguna con arquitectura urbana, esto desde la temporada 2010. Originalmente los rasgos se vincularon con el sistema prehispánico de manejo del agua, sin embargo, gracias a las imágenes de LiDAR, obtenidos del proyecto PLI (Pacunam LiDAR Initiative) en 2017 revelaron que se trata de un sistema mucho más amplio (Fig.2). En base a las experiencias pasadas con fragmentos visibles, claramente se trata de un sistema de terrazas agrícolas. Para confirmar esta hipótesis, seleccionamos una de las terrazas “características” en la región y durante la temporada 2017 a partir de las excavaciones intensas se descubrió que realmente se trata de una terraza masiva de 20 m de largo 3 m alto y 3 m de anchura (Figs. 3, 4 y

5). La cerámica en su base indicó que fue construida en el Preclásico Tardío. Porque la terraza fue parte de una red de terrazas parecidas, que se encuentran mayormente alrededor de la ocupación del Preclásico Tardío. Así, podemos presuponer que la construcción de todo el sistema de terrazas agrícolas identificadas por LiDAR en la región se relaciona con este periodo.

Las terrazas se encuentran ubicadas, en su mayoría, en unos cañones profundos y luego paulatinamente salen afuera, siguiendo laderas hasta el fondo de la inclinación natural. Las dimensiones de los campos formados por terrazas varían desde 15-30 m de ancho hasta 10-100 m de largo. Lo que sorprende son las construcciones masivas, debido a que las terrazas son construidas de piedra, que a veces sobresalen 2 m. El muro masivo del frente tiene atrás un relleno de piedras pequeñas bien ancho, cerrado en el final por un muro de contención. Así las construcciones en alguna manera siguen los patrones de los encajonamientos conocidos, una técnica común de la arquitectura Maya.

Aunque la agricultura prehispánica de las terrazas fue bastante discutida en el nivel de Mesoamérica (Spores 1969, Smith y Jeffrey 1994, Rodríguez 2006, 2016, Rodríguez y Anderson 2013, Leigh *et al.* 2013) y dentro de la cultura Maya ya tenemos evidencias claras más que 35 años (Healy *et al.* 1983), preferimos entender mejor la función de la agricultura de las terrazas investigadas en contexto local. Para alcanzar este objetivo averiguamos las posibilidades de la agricultura tradicional en el mismo lugar, siguiendo el medio ambiente y productividad en Uaxactun contemporáneo.

### CÁLCULO COMPARATIVO DE PRODUCCIÓN DEL MAÍZ

Para realizar el cálculo de la producción y su uso de manera comparativa consideramos solo la productividad del maíz y no tomando en cuenta los cultivos modernos llamados H 3 y H 5 usados frecuentemente en la comunidad Uaxactun, sino únicamente las milpas donde se siembra el maíz considerado como tradicional, llamado “de abuelos”. Se trata de tres especies: bejuco, maíz negrito y petenero. De estos tomamos en cuenta la productividad combinada de petenero y bejuco (casi similar) y para estos cálculos usamos medidas locales: Ambas especies crecen de la siembra hasta la cosecha 3.5 meses. De una manzana se produce 25-30 costales de elotes (con tusa y bacal). Un costal pesa 100 libras y una manzana contiene 50 brazadas cuadradas. Una familia tradicional (en Uaxactun promedio de ocho miembros familiares) con la comida basada de productos de agricultura local gasta un costal (100 libras) por semana. Para un año serían aproximadamente 52 costales, debido a que la cosecha es dos veces por año, una manzana produciría suficiente comida (50-60 costales) para ocho personas. Una manzana se cuenta como 50 brazadas cuadradas, si contamos con una abrazada aproximadamente de 1.5 m. de largo, serían  $75\text{ m} \times 75\text{ m} = 5625\text{ m}^2$  como la dimensión aproximada de una manzana local. Si de ésta viven 8 personas, contamos por persona el promedio de un área de 703, 125 m<sup>2</sup>. Pues para facilitar los cálculos pensamos que, para la sobrevivencia de una persona, en base a productos agrícolas, se necesitaría cultivar un área de alrededor 700 m<sup>2</sup>. Es cierto que el maíz debe complementarse por otros productos adicionales que deberían ocupar un área un poco más amplia, sin embargo, junto al maíz pueden crecer muy bien la calabaza y el frijol. Creemos que calculamos aquí un área límite que serviría como una medida básica para la sobrevivencia

de una persona alimentada por los productos agrícolas tradicionales.

En el área de Uaxactun encontramos por LiDAR 4.775 terrazas agrícolas prehispánicas, mayormente en los cañones y áreas relacionadas que cubren juntos 264.4 hectáreas. Una hectárea (10.000 m<sup>2</sup>), según nuestro cálculo comparativo, podría ser fuente de alimentos para 14.2 personas, entonces, un total de 3754.5 personas alrededor de Uaxactun, especialmente de los sitios en la serranía (región oeste), se pudieron alimentar de la agricultura de las terrazas, de una manera limitada. Por la necesidad de cultivar también árboles de frutas, yuca, macal y otros productos complementarios, sería más razonable tomar en cuenta que al igual que hoy en día, un 20% de la tierra cultivada en milpas, sirve para productos complementarios que enriquecían la dieta local. Si pensamos que este cálculo considera solamente alimentos para sobrevivir, en realidad nos lleva a considerar una población menor de 3000 personas, de productos cultivados en las serranías de la periferia de Uaxactun, del lado oeste. Hay que mencionar que, pese al área y número de los sitios relevantes, realmente no es mucho.

### TÉCNICA DE PRODUCTIVIDAD

Primero debemos entender cómo pudieron mantener este tipo de agricultura, que muestra todos los rasgos de agricultura intensa. Proponemos que en este sistema no existía el cambio de campos agrícolas y así tuvieron que ser fertilizados de alguna manera periódicamente. Tenemos evidencias que ya en el Preclásico Tardío el área de terrazas se quemaba por periodos, con el objetivo de fertilizar la tierra por la ceniza. Pero no creemos que las terrazas fueran abandonadas en algún momento como las milpas modernas – en este caso, el número de habitantes bajaría dramáticamente y eso por las evidencias de ocupación ya no correspondería.

Estamos ante un sistema que funcionó de una forma muy diferente a los contemporáneos, porque las terrazas fueron ubicadas mayormente en los cañones. Podemos deducir que el sistema intensivo de agricultura de cañones o encaños, si usamos la palabra local y tal vez más adecuada, tuvo una base simple pero muy efectiva.

En un área relativamente pequeña de campo ubicado abajo de grandes laderas de ambos lados de un encaño, llegaron todos los fertilizantes naturalmente lavados de las laderas, por el agua que caía durante las lluvias. Porque las terrazas mantuvieron un ángulo de 90 grados, de una construcción a otra, el nivel de la

tierra se mantuvo horizontal, el agua no corrió, sino permitió que todo el abono se quedara en la misma área donde llegaba junto con el agua de las laderas relacionadas. Para tener una idea más concreta, podríamos imaginarnos que un campo agrícola contemporáneo de extensión 100 m<sup>2</sup> dispone de su propio abono de la misma área de 100 m<sup>2</sup>. Aunque serían fortificados por la ceniza, los fertilizantes se gastan durante dos o tres años y luego hay que cambiar el lugar (Arnason *et al.* 1982). En el sistema de terrazas de encaños, el campo de 100 m<sup>2</sup> dispone con abono de 800-1200 m<sup>2</sup> o más de las laderas y cimas de los cerros, además se trata de unos fertilizantes dinámicos, que naturalmente se descomponen de los restos de la vegetación y por las lluvias periódicamente llegan disueltos al campo (Fig.6). Según nuestras muestras de tierra de las terrazas prehispánicas, parece que el sistema fue más sensitivo con la presencia de fósforo de origen orgánico (Arnason *et al.* 1982), pero el mismo sistema pudo contar también con la caída natural del fósforo de cielo, porque en un área suficientemente amplia puede ser una fuente significativa. El fósforo se concentró en la tierra de las laderas y periódicamente pudo llegar con el agua en aluvión y así reforzar el abono orgánico.

El cálculo de sostenibilidad por 264.4 hectáreas de terrazas en encaños, nos da información sobre la población que habitaba en las serranías del semicírculo oeste, alrededor de Uaxactun. Pero no nos dice nada sobre la alimentación de la población en cercanía del bajo. De los números presentados más arriba se ve claramente que las ciudades como Uaxactun, no pudieron sobrevivir de la agricultura de las serranías y que el bajo permanente inundado, tuvo que ser la fuente principal de la tierra fértil para la agricultura.

### CANALES DE DRENAJE EN BUENA VISTA

Si las terrazas en toda la región pudieron alimentar a 3000 personas, solo la población del centro del sitio de Uaxactun, representó muchas más personas (calculamos entre 10-15,000 personas) pues la productividad del bajo debe tomarse en cuenta inevitablemente.

Según resultados de LiDAR se ve en el bajo, una red de líneas regulares que podrían representar restos de un sistema de canales o buzones de sistema de drenaje agrícola del bajo inundado (Fig.7). Estudiando las imágenes más profundamente llegamos a la conclusión que es necesario tomar en cuenta dos riesgos.

El primero es que debido a que la tierra se inundaba periódicamente, es probable que podría mostrar

poco de las formas reconocibles después de tantos siglos, además hay que contar con la posibilidad de una red de canales naturales contemporáneos. La segunda duda tiene que ver con el tipo de tierra de la región. Según el análisis del Departamento de pedología en la Facultad de Ciencias naturales de Universidad de Comenio en Bratislava, el suelo local es típico por la presencia de suelos llamados vertisoles. Estos se vuelven muy secos durante la temporada seca y muy plásticos durante temporada de lluvias. Al albergar una alta proporción de arcillas expansivas, se producen unas líneas de erosión por lo general rectas y muy largas, que hacen alusión a canales (Duffield 1970).

Entonces, siguiendo precaución discutida y para eliminar ambos riesgos, elegimos entre todas las imágenes de LiDAR un área de 7 km al norte de Uaxactun, en la región de Buena Vista, donde fue visible un canal recto de 500 m de largo con unos canales laterales simétricos en una posición de 90 grados al canal maternal. Este tipo de rasgo muy regular minimizó las dudas.

Sin embargo, por carecer de una red de puntos topográficos exactos, buscamos las líneas indicadas por LiDAR solo por GPS manual, algo muy difícil. En la primera parte, más cerca del resumidero, donde todo el canal desaparece abajo de la tierra, encontramos un área donde el agua contemporánea creó muchos canales irregulares y sus partes cubren cualquier rasgo regular indicado por LiDAR. Pero en la parte de atrás, en la región más alta y seca, encontramos por fin los rasgos correspondientes y las excavaciones siguientes confirmaron un canal principal de unos 7,5 metros de ancho y un sistema de canales laterales aproximadamente de un metro y medio de ancho, cada uno en distancia 16 m. Las zonas entre las ramas de canales laterales representaron supuestamente los campos agrícolas de una forma cuadrada, estrecha y larga (Fig.8).

Hoy en día existen en esta área un poco elevada, unas milpas que según las informaciones obtenidas tienen una productividad más alta que los demás. Los resultados de análisis del suelo confirman una presencia muy alta de fertilizantes naturales. En los tiempos prehispánicos debemos contar aquí con una productividad intensa por la eliminación de las inundaciones y también por el abono que coleccionaron los canales de la superficie durante la temporada de lluvias. Luego el lodo de los canales debería contener todos los fertilizantes importantes y pudo servir intencionalmente como un abono valioso.

Las excavaciones revelaron que, para construir el sistema de los canales, los Mayas antiguos aprovecha-

ron las condiciones del suelo natural, especialmente los vertisoles y su desventaja, la inestabilidad que produjo canales falsos, se convirtieron en una ventaja, modificándolos más fácilmente a canales verdaderos. Todo el sistema de drenaje luego llevó el agua a los resumideros naturales conectados con ríos subterráneos. Restos de este sistema de drenaje y varios resumideros relacionados, se encontraron prácticamente en toda el área de bajo alrededor de Uaxactun. Por falta de evidencias claras para todo el bajo relacionado geográficamente con Uaxactun, sería difícil especular sobre las dimensiones del área completa de los drenajes antiguos, pero por lo menos en el área de la orilla oeste del bajo donde se conectan las serranías con el bajo en la zona norte y sur de Uaxactun, las evidencias parecen suficientemente claras para definir este sistema sofisticado.

### CAMPOS ELEVADOS DE EL TIGRILLO

El tercer rasgo agrícola que apareció en LiDAR en una zona que no se puede definir ni como serranía ni como bajo, se identificó con lo que localmente se llama "isla". Se trata de elevaciones pequeñas en el bajo, frecuentemente ocupadas por sitios de población baja. Los habitantes de estos sitios no habían tenido necesidad de construir los canales de drenaje, por su posición más alta del área de la inundación, pero tampoco pudieron construir un sistema de terrazas debido a la baja altura e inclinación paulatina de sus laderas cortas.

La isla seleccionada para investigación se encuentra unos 3 km al norte de Uaxactun y tiene encima un sitio satelital denominado El Tigrillo. En las imágenes de LiDAR vimos unas líneas muy regulares y frecuentes que cubrieron una parte de la isla sin alguna continuación en el bajo alrededor (Fig.9). Porque el sitio no se inunda, tuvimos cierta confianza en las regularidades largas, parcialmente todavía visibles. Las excavaciones confirmaron un sistema muy diferente de los canales de Buena Vista. Las líneas representaron canales muy pequeños, originalmente anchos solo 0.80 m y profundos solo unos 0.60 m y la distancia entre ellos fue igual mucho más cercana, aproximadamente 3 m. Esta red careció de canales laterales, ya que todos fueron paralelos, copiando paulatinamente las curvas de niveles de las laderas. Analizando el sistema y las muestras de suelo de los canales, entendimos que se trata, con cierta probabilidad, en el área Maya ya definidos campos elevados (Puleston 1978, Turner II *et al.* 1981).

El sistema tuvo dos funciones principales. La primera, no permitió que durante las lluvias fuertes el

agua corriera abajo de las laderas y de esta manera destruir las plantas. Al contrario, el agua fue conducida por los canales que debido a la inclinación muy baja (por su ubicación según curvas de niveles) llevaron el agua paulatinamente al bajo inferior, pero no tan intensamente que arrastrara afuera el abono presente en el agua. Su segunda función fue aún más importante, la tierra con abono se convirtió en sedimentos muy fértiles coleccionados en el fondo de los canales. Suponemos que entre los mismos canales existieron campos agrícolas, de unos 3 metros de ancho y cientos de metros de largo de ambos lados, flanqueados por los canales mencionados. Los canales periódicamente se llenaron por sedimentos fértiles que los agricultores sacaron y tiraron encima de los campos de ambos lados (Fig.10). Así, los campos fueron cada vez más elevados encima de los canales y fertilizados periódicamente de una manera que permitió practicar una agricultura intensa, sin necesidad de cambiar el lugar por agotamiento del suelo.

Los tres sistemas agrícolas intensivos identificados por LiDAR (Fig.1), e investigados por las excavaciones alrededor de Uaxactun en la temporada pasada, no solo muestran una alta adaptación de técnicas agrícolas según la topografía local, sino también podrían explicar bien como los Mayas antiguos alimentaron adecuadamente a la población estimada en la región.

### AGRADECIMIENTOS

Las excavaciones fueron posibles gracias de financiamiento de Agencia de Subvenciones en Ciencia proyecto VEGA-1/0858/17 y Agencia de Ciencia y Desarrollo proyecto APVV-17-0648, ambas realizadas en Universidad de Comenio en Bratislava, Eslovaquia. El mapeo por LiDAR permitió proyecto PLI (Pacunam LiDAR Initiative).

### REFERENCIAS

- ARNASON, J.T.; John D.H. Lambert, J. Gale, J. Cal y H. Vernon  
1982 Decline of Soil Fertility Due to Intensification of Land Use by Shifting Agriculturists in Belize, Central America. *Agro-Ecosystems* 8:27-37. Amsterdam.
- DUFFIELD, Ladhel F.  
1970 Vertisols and Their Implication for Archaeological Research. *American Anthropologist* Vol. 72(5):1055-1062.

- HEALY, Paul F.; John, D.H. Lambert, J.T. Arnason y Richard J. Hebda  
 1983 Caracol, Belize: Evidence of Ancient Maya Agricultural Terraces. *Journal of Field Archaeology* 10(4):397-410.
- LEIGH, David S.; Stephen A. Kowalewski y Genevieve Holdridge  
 2013 3400 years of agricultural engineering in Mesoamerica: lama-bordos of the Mixteca Alta, Oaxaca, Mexico. *Journal of Archaeological Science* 40:4107-4111.
- PULESTON, Dennis E.  
 1978 Terracing, Raised Fields, and Tree Cropping in Maya Lowlands: A New Perspective on the Geography of Power. En *Prehispanic Maya Agriculture* (editado por P. M. Harrison y B.L. Turner), University of New Mexico Press.
- RODRÍGUEZ, Verónica  
 2006 Sociedades complejas y paisajes agrícolas: un estudio regional de asentamientos y terrazas en la Mixteca Alta, Oaxaca, México. En *La aplicación de los SIG en la arqueología del paisaje* (editado por I. Grau Mira), pp.247-254. Universidad de Alicante.
- RODRÍGUEZ, Verónica  
 2016 Terrace Agriculture in the Mixteca Alta Region, Oaxaca, Mexico: Ethnographic and Archeological Insights on Terrace Construction and Labor Organization. En *Culture, Agriculture, Food and Environment* 38(1):18-27.
- RODRÍGUEZ, Verónica y Kirk C. Anderson  
 2013 Terracing in the Mixteca Alta, Mexico: Cycles of Resilience of an Ancient Land-Use Strategy. En *Hum Ecol* (41):335-349.
- SMITH, Michael. E. y T. Jeffrey Price  
 1994 Aztec-Period Agricultural Terraces in Morelos, Mexico: Evidences for Household-level Agricultural Intensification. *Journal of Field Archaeology* 21:169-179.
- SPORES, Ronald  
 1969 Settlement, Farming Technology, and Environment in the Nochixtlan Valley. *Science* 166(3905):557-569.
- TURNER II, B.L., Peter D. Harrison  
 1981 Prehistoric Rised-Field Agriculture in Maya Lowlands. *Science* 213(4056):399-405.



Fig.1. Mapa de los sitios donde se investigaron rasgos de agricultura alrededor de Uaxactun. La imagen basada de LiDAR (PLI) por T. Lieskovsky y T. Drapela.

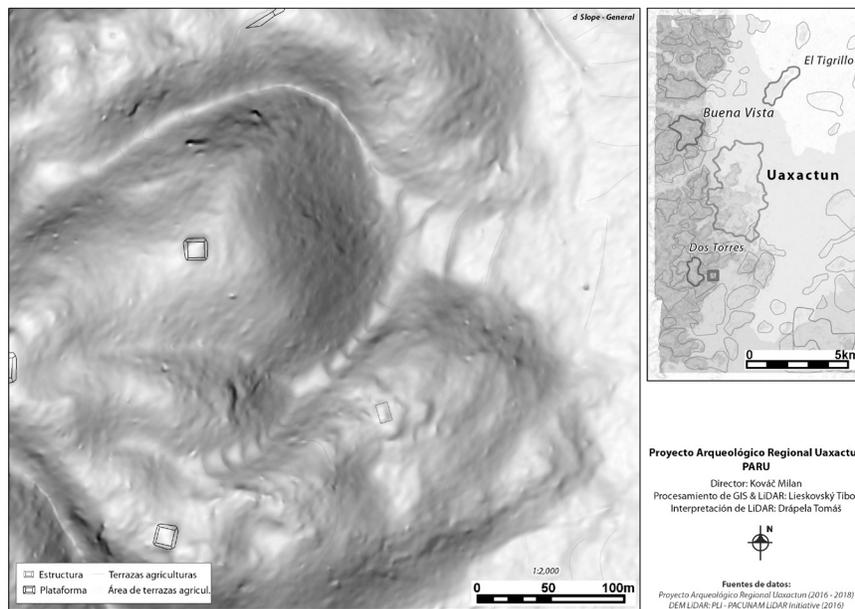


Fig.2. Detalle de mapa de terrazas agricolas en cercanía del sitio Dos Torres donde se realizaron las excavaciones. La imagen basada de LiDAR (PLI) por T. Lieskovsky y T. Drapela.

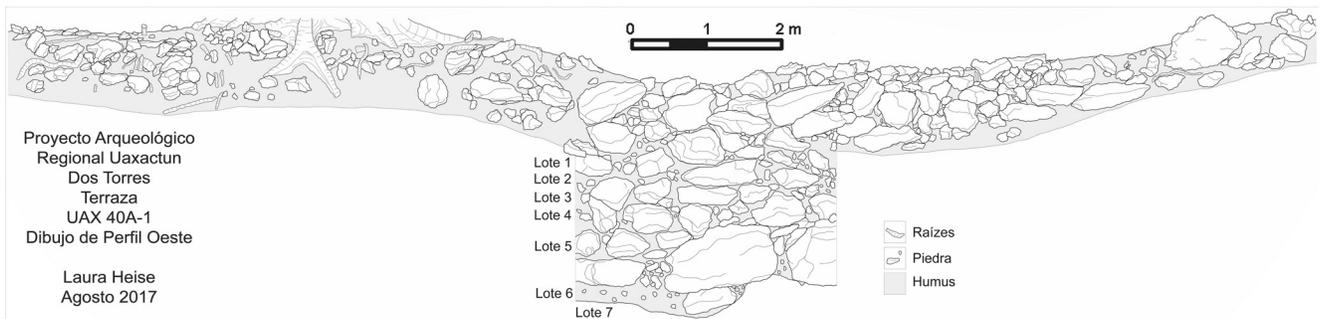


Fig.3. Perfil oeste de la terraza excavada. Dibujo por L. Heise.

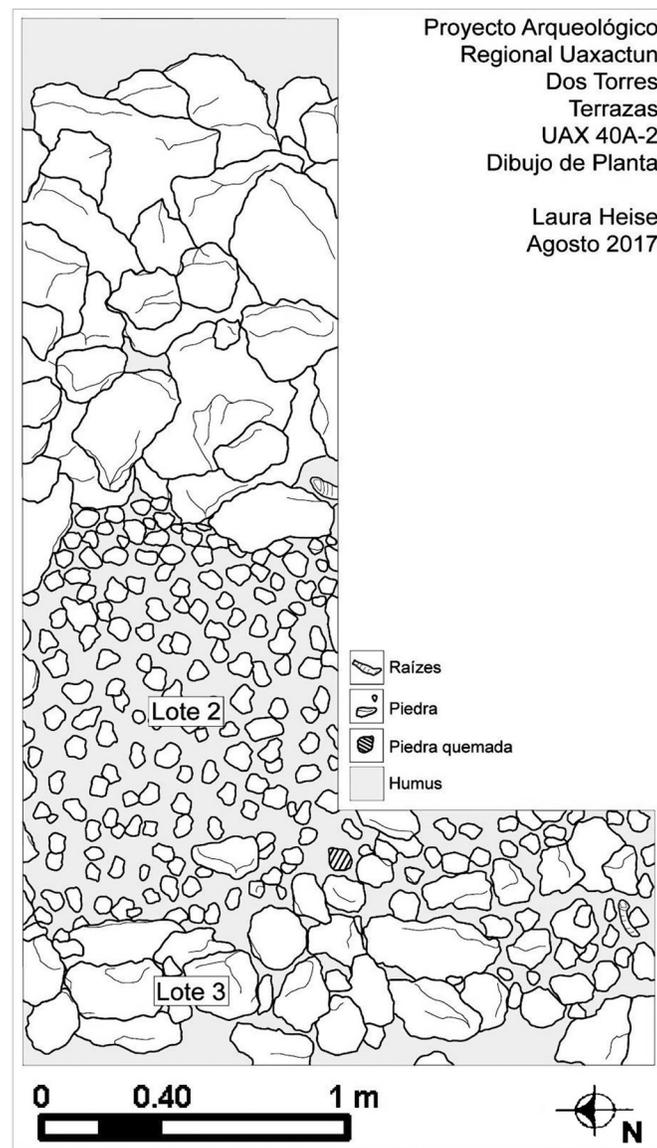


Fig.4. Planta de la terraza excavada. Dibujo por L. Heise.

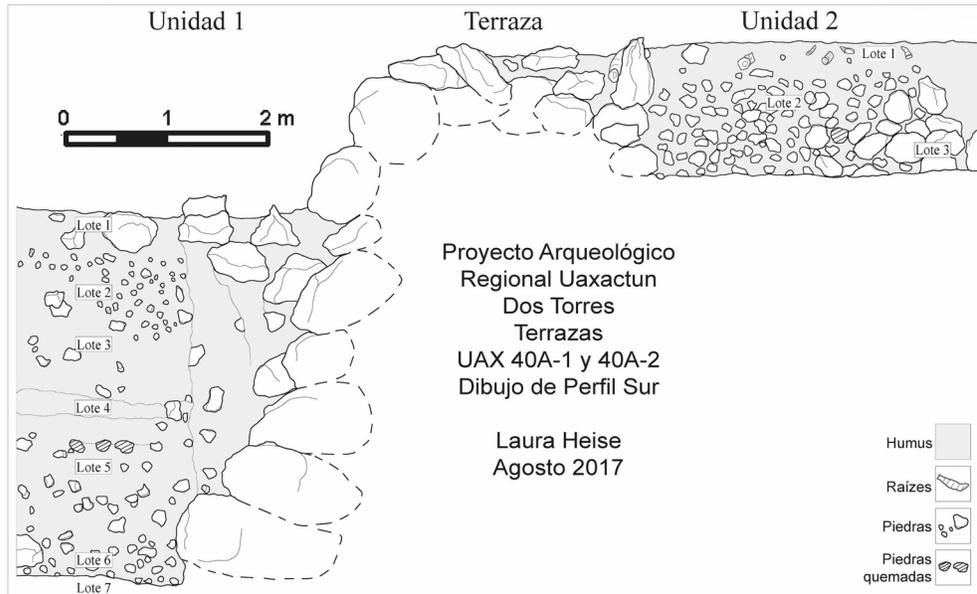


Fig.5. Perfil sur de la terraza excavada. Dibujo por L. Heise.

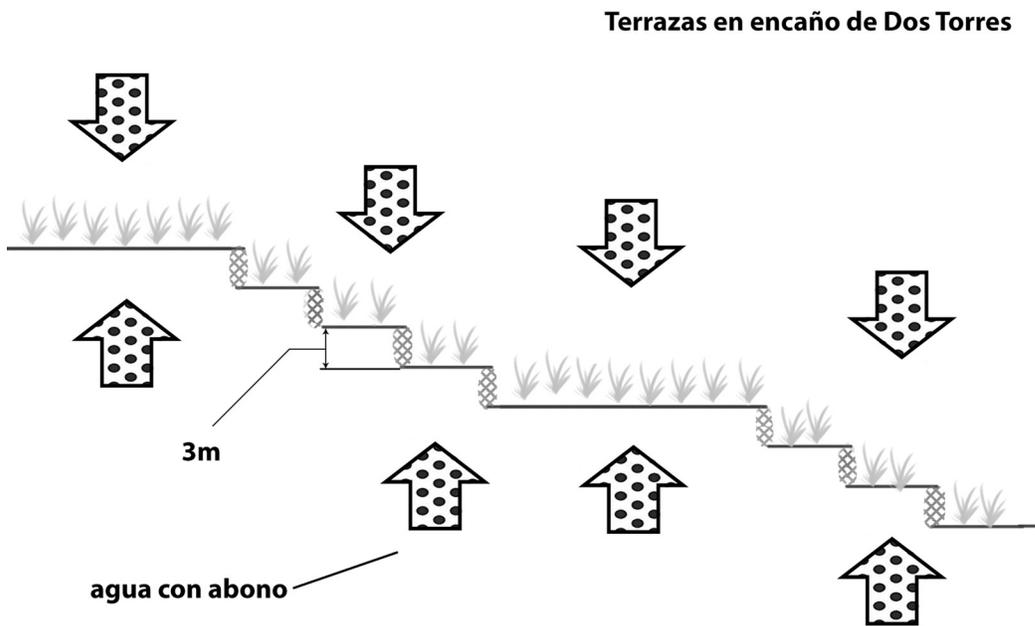


Fig.6. Reconstrucción de perfil de las terrazas en la zona de Dos Torres. Dibujo por M. Kovac, digitalización por J. Spotak.

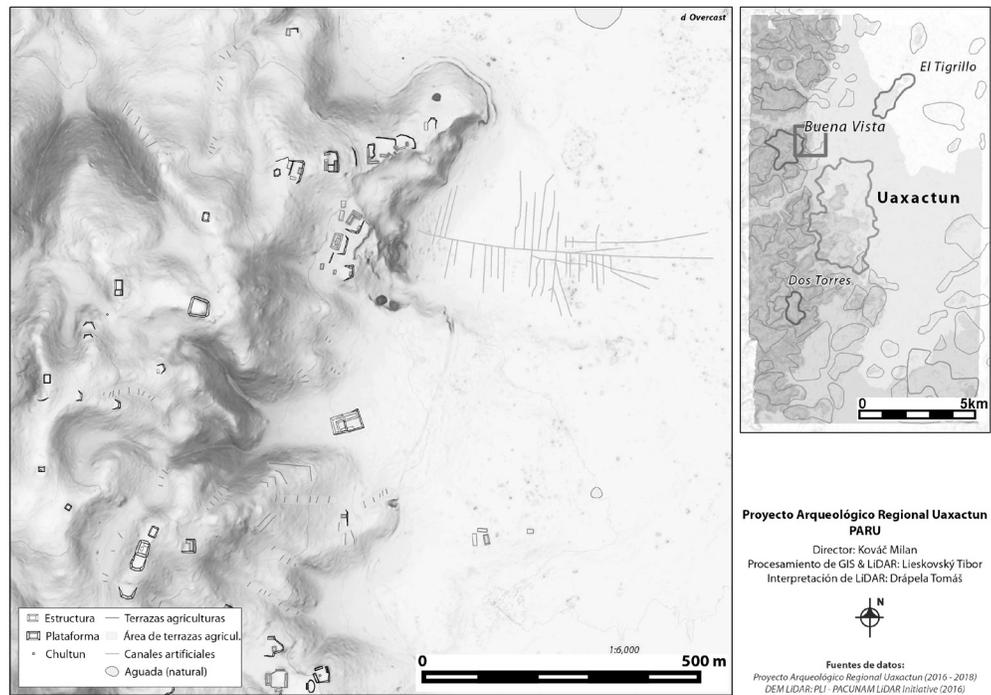


Fig.7. Mapa de los canales investigados cerca del sitio Buena Vista. La imagen basada de LiDAR (PLI) por T. Lieskovsky y T. Drapela.

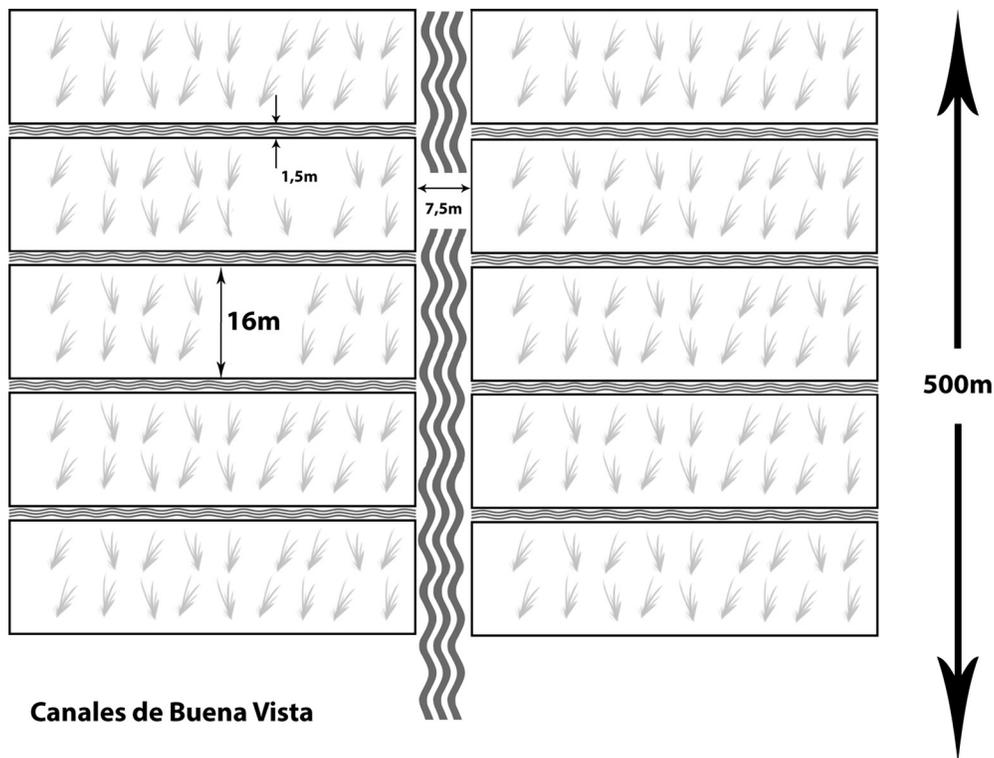


Fig.8. Reconstrucción de la planta de sistema de canales y campos agrícolas en cercanía de Buena Vista. Dibujo por M. Kovac, digitalización por J. Spotak.

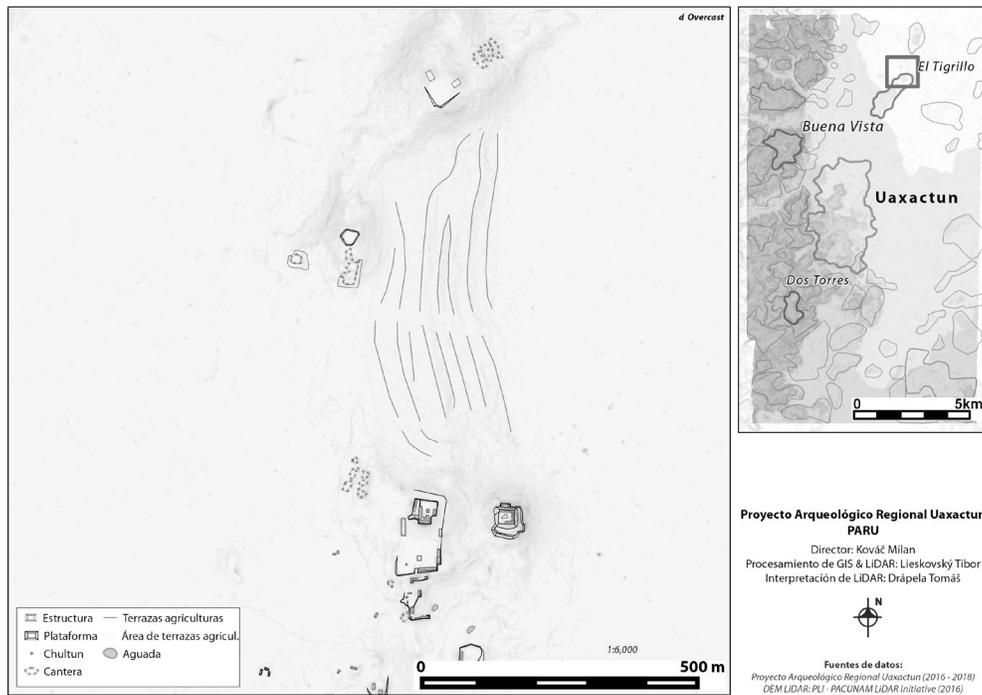


Fig.9. Mapa de los rasgos en el sitio El Tigrillo, posteriormente identificados como campos elevados. La imagen basada de LiDAR (PLI) por T. Lieskovsky y T. Drapela.

### Campos elevados en El Tigrillo

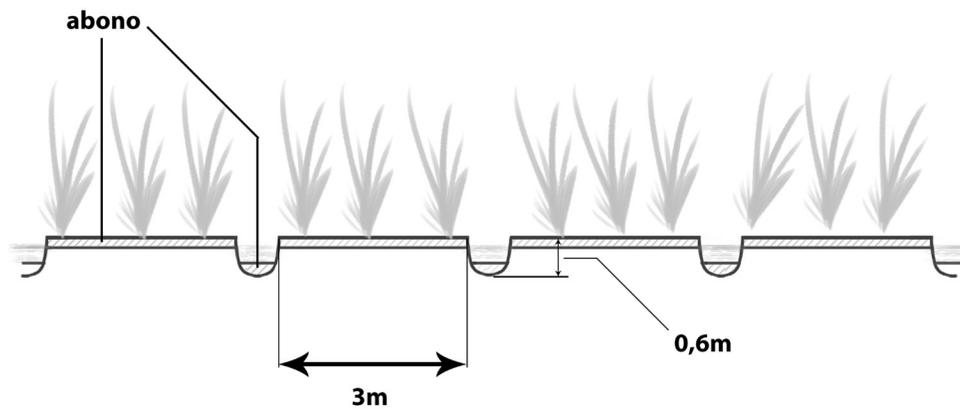


Fig.10. Reconstrucción de perfil de campos agrícolas identificados en el sitio El Tigrillo. Dibujo por M. Kovac, digitalización por J. Spotak.