

62

RECONSIDERACION DEL FECHAMIENTO DE TBJ DESDE EL PUNTO DE VISTA ESTRATIGRAFICO

*Shione Shibata
Shigeru Kitamura
Akira Ichikawa*

Secretaria de Cultura, Universidad de Hirosakigakuin, Universidad de Nagoya

PALABRAS CLAVE

Arqueología de El Salvador, Erupción Ilopango, Tierra Blanca Joven, Preclásico, Clásico, radiocarbono.

ABSTRACT

A RECONSIDERATION OF THE DATING OF T.B.J. FROM A STRATIGRAPHIC VIEWPOINT

The natural disaster caused by the eruption of the Ilopango Volcano, which was formerly located within the current Lake Ilopango located east of the capital of San Salvador, widely affected Central America; however, the dating of this volcanic activity has only taken into account the C14 analysis. In the past few years, primary caps of T.B.J. have been documented in various excavations in El Salvador. In some cases Prehispanic materials have been observed in archaeological contexts under these primary strata of T.B.J. Based on the stratigraphic data of T.B.J., together with the archaeological materials in situ, we will reconsider the dating of T.B.J. comparing it to the C14 data.

INTRODUCCION

En la República de El Salvador se encuentran diversos volcanes, los cuales hicieron erupción y afectaron la vida cotidiana de pobladores desde tiempos remotos. Al recorrer en el territorio nacional se observan las huellas de dichos desastres naturales en los cortes de caminos y barrancos.

Una de las cenizas volcánicas (TBJ) más notables es la ceniza blanca denominada por geólogos Tierra Blanca Joven, la cual es la consecuencia de la erupción de la caldera volcánica que actualmente conforma el Lago de Ilopango, a unos 15 km al este de la Capital de San Salvador. No obstante la procedencia geográfica de dicha ceniza estaba desconocida hasta el principio del Siglo XX.

El geólogo salvadoreño Jorge Lardé había recorrido todo el territorio salvadoreño con amplia curiosidad científica. Al comenzar el estudio detallado del Volcán San Salvador en 1917, Lardé había observado diversas capas geológicas, especialmente en los cortes entre la Quinta Modelo y el cuartel El Zapote (Bariro de San Jacinto) y le llamó mucha atención la capa de "tierra blanca" que cubría la capa de tierra negra, en donde se encontraron artefactos arqueológicos (Lardé 1953).

Después de realizar intenso recorrido en el área de San Salvador, Lardé concluyó que dicha "tierra blanca" no proviene del Volcán de San Salvador sino de la caldera del Lago de Ilopango, ya que los depósitos de "tierra blanca" se encuentran alrededor de dicho Lago, teniendo por centro el Lago de Ilopango con un radio de 16 km por término medio (Lardé 1953).

En 1924 Lardé llevó el arqueólogo norteamericano Samuel K. Lothrop al corte profundo ubicado arriba del río Acelhuate para explicarle el descubrimiento de la “tierra blanca”, Lothrop hizo la observación minuciosa acerca de la estratigrafía en dicho sitio.

En 1926 Lothrop realizó una excavación en el lado oeste del Cerro El Zapote y arriba del río Acelhuate con el apoyo de Jorge Lardé y reconoció la capa de “tierra blanca” dentro del contexto estratigráfico y arqueológico (Lothrop 1927). Sin embargo había que esperar el fechamiento absoluto de Tierra Blanca Joven proveniente del Volcán de Ilopango hasta casi medio siglo después.

FECHAMIENTOS DE TBJ EN BASE A LOS ANÁLISIS DE C14

Tierra Blanca Joven (desde aquí adelante se usa TBJ como el término abreviado) se observa en varios sitios arqueológicos de El Salvador y es la indicación valiosa que manifiesta una temporalidad en la Arqueología Mesoamericana. Además dicha Tefra se ha utilizado por arqueólogos como una clave importante para definir estratigráfico-temporalmente el límite entre los Períodos Preclásico y Clásico.

El arqueólogo norteamericano Payson D. Sheets presentó el primer fechamiento absoluto de TBJ en base a los análisis de C14. Sheets logró el dato de 1708 ± 114 años[BP] como compuesto de radiocarbono de nueve muestras y concluyó que el tiempo de TBJ es 260 ± 114 años d.C. (Sheets 1983). Sin embargo dicho fechamiento contiene un margen de error de 114 años, el cual es relativamente grande y el dato era poco exacto para aplicarlo a la arqueología. Por lo tanto se esperaba el fechamiento de radiocarbono más preciso.

Robert A. Dull realizó el fechamiento de dos nuevas muestras recolectadas en la ciudad Santa Tecla ubicada al oeste de la Capital San Salvador en el año de 1998 y junto con los datos de Sheets hizo una reconsideración del tiempo de TBJ (Dull et.al. 2001).

En el análisis ejecutado por Dull se excluyeron 5 datos anteriores de TBJ (TX2324, TX3114, HV5001, HV5004, P-1803) con el motivo del margen de error grande, la influencia de efecto “*reservoir*”, la diferencia grande en comparación con otros datos y entre otros, se logró el dato de 1605 ± 20 años[BP] (1sigma) y se concluyó el fechamiento de TBJ como $408(429)536$ años d.C.[cal AD](2sigmas) (Dull.et.al.2001).

El fechamiento presentado por Dull es más exacto que al anterior hecho por Sheets en el aspecto de la precisión de medir el radiocarbono con la tecnología más avanzada. Sin embargo hay discusión entre arqueólogos sobre dicho resultado de TBJ, ya que acerca de la cifra central de fechamiento por C14, la información de Dull (Dull et.al. 2001) es aproximadamente 170 años más reciente que el dato de Sheets (Sheets 1983).

El estudio de Sheets (Sheets 1983) se ha presentado antes de dar a conocer al mundo la curva calibrada internacional (Stuiver y Pearson 1986; Pearson y Stuiver 1986), por lo tanto no se puede comparar simplemente ambos resultados del fechamiento de TBJ.

En 2001 el equipo de Peter J. Mehringer Jr. realizó la extracción de muestras de tierra en el agua cerca de la zona costera este del Lago de Yojoa, Honduras. Los dos núcleos recolectados en los sitios denominados Agua Azul y El Cacao muestran la existencia de una capa delgada de TBJ. Según el análisis de radiocarbono se logró el dato de 1810 ± 30 años [BP]. Se concluyó el fechamiento de TBJ como $130(234)340$ años d.C. [cal AD](2sigmas) (Mehringer et.al. 2005).

Durante los años de 2006 hasta 2008 Shigeru Kitamura del Proyecto Arqueológico de El Salvador de la Universidad de Nagoya y la Universidad de Hirosakigakuin había recolectado dos muestras encontradas debajo de la capa primaria de TBJ en un lugar localizado al sur de la Capital San Salvador y el otro cerca de Metapán ubicado al noroeste de la ciudad capitalina.

Según el análisis de radiocarbono se lograron respectivamente el dato de 1590±40 años [BP] y 1630±40 años[BP]. Se concluyó el fechamiento de TBJ como entre 393 y 561 años [cal AD] (2sigmas) y entre 335 y 540 años [cal AD](2sigmas) (Kitamura 2009).

En Figura 1 se muestra los fechamientos de TBJ obtenidos hasta ahora los cuales están calculados en la cronología absoluta en base a la curva calibrada (INTCAL98: Stuiver et.al. 1998).

Al observar la Figura 2 los datos se encuentran aproximadamente entre la segunda mitad del Siglo III y el principio del VI d.C. salvo las dos muestras TX2324 y TX3114. Cabe mencionar que el resultado del fechamiento de TBJ por Dull (408(429)536 años[cal AD]) indica un problema de que existe más de un siglo de margen de error. Según la curva calibrada el trazo de la curva en el tramo entre 1550 y 1600 años [BP] va casi horizontalmente y el margen de error de ±10 años en Radiocarbono 14 convierte unos 100 años de la diferencia en la cronología absoluta ([cal AD]) (Figura 3).

Para alcanzar a la cronología absoluta de TBJ con la exactitud considerable se necesita más análisis en base a radiocarbono y se aplicará otros métodos de fechamiento de alta precisión.

TBJ PRIMARIA REGISTRADA EN LOS SITIOS ARQUEOLÓGICOS EN EL SALVADOR

El Salvador cuenta con más de 671 sitios arqueológicos, entre los cuales hay sitios en donde se conservan los contextos arqueológicos relacionados con TBJ (Figura 4).

El Valle de San Salvador es la zona más afectada por la erupción del Volcán de Ilopango. El vestigio de TBJ se observa en diversos lugares de dicha zona capitalina y su grosor alcanza hasta unos 20 m. En los cortes del Tramo 3 de la construcción de la carretera Diego de Holguín se ven más de 70 surcos de cultivo cubiertos por TBJ.

Además se han registrado más surcos de cultivo y formación troncocónica debajo de TBJ en San Salvador y sus alrededores tales como Colonia San Benito, Huizucar (Amaroli et.al. 1999), Mariona, Apopa, Nejapa entre otros.

Al Norte de San Salvador hay un sitio arqueológico muy interesante, denominado Hacienda El Mono, en donde se encuentran troncos de árboles sepultados dentro del abultado depósito del flujo piroclástico provocado por la erupción del Volcán de Ilopango (Kitamura et.al. 2007).

Hacia el norte se ha registrado la huella de TBJ en los sitios arqueológicos del Valle del Paraiso, los cuales son Río Grande y Los Flores (Fowler et.al. 1985). Dichos sitios están sumergidos por la construcción de la presa hidroeléctrica Cerrón Grande.

Anteriormente se enfatizaba la influencia de TBJ al medio ambiente hacia la dirección al noroeste del Volcán de Ilopango, sin embargo se puede observar la marca de dicho desastre natural en la zona sureste de la caldera en mención.

El sitio está denominado como Nueva Esperanza de Bajo Lempa, en donde se ha registrado un asentamiento junto con concheros sepultado por TBJ. La Tefra cayó sobre el sitio Nueva Esperanza cubriendo los entierros y ofrendas de cerámica. Después de la caída de TBJ se azotaba la zona de Nueva Esperanza por inundaciones en seguido trayendo la tierra originaria de la erupción del Volcán de Ilopango (Shibata et.al. 2009).

En el Valle de Zapotitán ubicado al oeste de San Salvador ya no se puede observar la influencia del flujo piroclástico del Volcán de Ilopango. En El Cambio, un sitio de centro ceremonial, se encuentran dos estructuras hechas de tierra y surcos de cultivo en sus alrededores, las cuales están cubiertas por TBJ, cuyo grosor mide unos 50 cm.

Debajo del sitio arqueológico Joya de Cerén se encontró la capa de TBJ, la cual conserva casi el mismo grosor de la de El Cambio.

La zona arqueológica Chalchuapa está localizada aproximadamente a 80 km desde la caldera de Ilopango. Hasta el momento se han registrado las huellas de TBJ en las áreas de El Trapiche (Estructura E3-1), Casa Blanca (Estructura 1, Estructura 2, Estructura 5, Trinchera 4N, Entrada Principal del Parque Arqueológico Casa Blanca, Bypass al sur del mismo Parque) y Tazumal (Estructura B1-1b) (Sharer 1978;Ohi 2000;Shibata et.al. 2002;Ichikawa 2007;Ito et.al. 2008).

El grosor de las capas de TBJ encontradas en los puntos de las áreas de Casa Blanca y Tazumal mide aproximadamente 20 cm (Ichikawa 2007; Kitamura 2009), cuya cifra es muy diferente que el resultado del estudio anterior (Hart y Steen-MacIntyre 1983).

OBSERVACIÓN SOBRE TBJ EN LOS CORTES ESTRATIGRÁFICOS DE LAS ESTRUCTURAS EN TAZUMAL

Durante el tiempo de las Investigaciones Arqueológicas en Tazumal el Proyecto Arqueológico de El Salvador de la Universidad de Nagoya habían practicado diversos pozos y trincheras en el complejo arquitectónico del mismo con el fin de comprender el desarrollo arquitectónico de las estructuras de Tazumal (Ito et.al. 2008).

En los años de 2006 y 2007 se excavaron los Pozo 19 y 25 (Figura 5). Dichos pozos de sondeo estaban colocados en los lados oeste y norte de la Estructura denominada B1-1b, en donde se habían desarrollado las excavaciones por Stanley H. Boggs durante las investigaciones de los 40s y se registró la tierra blanca en el lado norte de B1-1b, la cual se muestra en las fotos antiguas.

La Estructura B1-1b restaurada con cemento es una plataforma rectangular con marco de cornisa. Según la maqueta antigua para exhibición guardada en el Museo Nacional de Antropología, Dr. David J. Guzmán, la B1-1b se habría construido con el estilo arquitectónico de “talud-tablero”.

Para confirmar el estilo arquitectónico de B1-1b se desarrollaron excavaciones en el Pozo 19 en el mes de julio del 2006 y se registró una capa de TBJ primaria en los cortes oeste, sur y norte del mismo pozo (Figuras 6 y 7). Dicha capa tiene aproximadamente 17 cm de grosor, la cual cuenta con 4 subcapas, que son desde la parte inferior a la superior, las capas laminadas (2 cm de grosor en total), la capa burda arenosa del color blanco (5 cm de grosor), la capa fina del color blanco (7 cm de grosor) y la capa del color gris-negruzco (3 cm de grosor).

En la parte superior de la última subcapa se observan las huellas de raíces de hierba, las cuales miden entre 1 y 3 cm de largo. La capa de TBJ registrada en Pozo 19 se encuentra aproximadamente 50 cm arriba del piso hecho de argamasa y 40 cm debajo del piso hecho del mismo material constructivo prehispánico. El piso superior continua al este y forma un talud de una subestructura de B1-1b (Ito et.al. 2008). Entre dichos pisos y la capa de TBJ se observa la tierra barrosa del color café-negro la cual es el material típico de la construcción de la época prehispánica (Figura 6).

En el mes de marzo del 2007 se excavó Pozo 25 en el lado norte de la B1-1b, en donde se registró una capa de TBJ primaria. Dicha capa mide aproximadamente 20 cm de grosor y la parte superior de la misma no se observó la transformación al suelo que se veía en el corte de Pozo 19 (Figura 7). TBJ Tefra encontrada en Pozo 25 se cayó directamente sobre la banqueta de una subestructura de B1-1b. Entre la capa de TBJ y el piso de argamasa conectado con el arranque de la misma banqueta, se observa una capa de la tierra barrosa del color café-negro.

Arriba de dicha TBJ y debajo del piso de argamasa que continúa al sur y forma un talud-cornisa, se encuentra el mismo tipo del material constructivo en mención. Cabe mencionar que en las

excavaciones de los años 2006 y 2007 en Tazumal se registró una subestructura del “falso talud-tablero”, es decir un estilo arquitectónico de talud-cornisa dentro de la Estructura B1-1b (Ito et.al. 2008). En consecuencia de los hallazgos de TBJ alrededor de la Estructura B1-1b, quedó claro que la ceniza volcánica de Ilopango cayó durante el proceso de la construcción de las estructuras en Tazumal.

Por eso se revisaron fotos de las investigaciones realizadas por Boggs en la década de los 40s en Tazumal. Al ver algunas de ellas se registró un entierro denominado Entierro 18 (o Fosa 18) por el banquete en el lado noroeste del Edificio de las Columnas (B1-1d-III) (Shione et.al. 2008). Dentro de la cavidad se encontraron un entierro y ofrendas tales como cerámica, metate, disco pectoral entre otros.

Es interesante que en el corte norte de la misma cavidad se observa una delgada capa de ceniza volcánica, lo cual se menciona en la ficha de la misma foto. En Chalchuapa la ceniza volcánica que se ha registrado en contexto arqueológico hasta ahora es solamente la de TBJ. Por lo tanto dicha capa de la ceniza volcánica podría ser procedente de la erupción del Volcán Ilopango.

Al mismo tiempo se volvió excavar Fosa 18 (denominada Pozo 18 por nuestro proyecto) en el año de 2006 se confirmó la capa delgada arriba mencionada en el corte norte, sin embargo no continuó hacia abajo del piso de argamasa de B1-1d-III (Ito et.al. 2008). Es decir que la ceniza volcánica en mención cayó al momento de enterrar el sacrificio en Fosa 18 y construirse otra estructura superponiendo sobre el Edificio de las Columnas.

CONCLUSIÓN

La erupción del Volcán de Ilopango afectó el entorno del actual Lago de Ilopango por 40 km aproximadamente de radio desde su caldera y la cuenca baja del Río Lempa por causa del flujo piroclástico de TBJ (Kitamura 2009). Este resultado es diferente que lo indicado por otros investigadores anteriormente (Dull et.al. 2001; Sheets 2004),

En realidad la actual zona de San Salvador quedó cubierta por el flujo piroclástico de TBJ y quedó abandonada por varios siglos.

Sin embargo, al analizar detalladamente los cortes estratigráficos de Pozo 19, 25 y 18, la caída de TBJ no provocó abandonar el complejo arquitectónico en Tazumal por largo plazo sino que los pobladores de Tazumal en aquel entonces comenzaron a recuperar su centro ceremonial dentro de un poco lapso de tiempo después de ocurrirse el desastre natural y dieron el seguimiento a la construcción de las estructuras.

Cabe mencionar que el campo de cultivo es muy importante para sociedades sedentarias ya que demanda mucho tiempo y gran esfuerzo para poder explotarlo y mejorarlo desde el nivel de un sitio silvestre tales como bosques y llanuras y finalmente dicho terreno les ofrecen la considerable cantidad de alimentación necesaria para su subsistencia. Por lo tanto los pobladores no abandonarán tan fácilmente sus terrenos de vida en consecuencia de un desastre natural de dimensión moderada. Dicho fenómeno se puede observar en diversos sitios del mundo a lo largo de la historia humana.

El fechamiento de TBJ se ha enfocado más desde el punto de vista del análisis físico-químico. Según los estudios hasta ahora el fechamiento absoluto del tiempo de la caída de TBJ podría ser aproximadamente durante la segunda mitad del Siglo IV en base a los análisis de radiocarbono realizados en los años recientes a través de AMS (Dull et.al. 2001; Kitamura 2009). No obstante se necesitarán más datos de radiocarbono por AMS y se aplicarán otros métodos de fechamiento absoluto de alta precisión.

Por otro lado desde el punto de vista del fechamiento relativo en contexto arqueológico no se ha trabajado muy bien.

Durante las excavaciones en la zona arqueológica Chalchuapa se observaron varios contextos arqueológicos relacionados con la capa de TBJ.

En el Parque Arqueológico Tazumal la Fosa 14 estaba perforada en la banqueta del Edificio de las Columnas (B1-1d-III), lo cual presenta la misma situación que la Fosa 18. Dentro de dicha fosa se encontraron entierros múltiples asociados con ofrendas, una de las cuales es el candelero teotihuacano (Archivo de fotos antiguas de investigaciones arqueológicas: Museo Nacional de Antropología Dr. David J. Guzmán).

Durante los trabajos de mejoramiento de la entrada principal del Parque Arqueológico Casa Blanca, se excavaron unos pozos, en donde se encontraron dos fragmentos del supuesto vaso cilíndrico con trípode debajo de la capa de TBJ (Ichikawa 2007) (Figuras 8 y 9).

Anteriormente se registró un fragmento del supuesto vaso cilíndrico con trípode en la trinchera ubicada al norte de la Estructura 2 del Parque Arqueológico Casa Blanca (Ohi 2000).

Desde los 3 casos antes mencionados, aunque se necesitará recolectar más datos arqueológicos, se podría indicar que la influencia de la Cultura Teotihuacana había llegado en Chalchuapa antes de la caída de TBJ. Es decir que la erupción del Volcán de Ilopango ocurriría en el principio del Período Clásico Temprano.

REFERENCIAS

Amaroli, Paul y Robert Dull

1999 Milpas prehispánicas en El Salvador. En *XII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala 1998* (editado por Juan Pedro Laporte, Barbara Arroyo y Héctor E. Mejía), pp.562-572. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

Dull, Robert A., John R. Southon y Payson D. Sheets

2001 Volcanism, ecology and culture: A reassessment of the Volcán Ilopango TBJ eruption in the southern Maya realm. En *Latin American Antiquity* 12, pp.25-44.

Fowler, William R. y Howard Earnest

1985 Settlement Patterns and Prehistory of the Paraíso Basin of El Salvador. En *Journal of Field Archaeology* Vol.12, No.1, pp.19-32, Boston University

Hart, William y Virginia Steen-MacIntyre

1983 Tierra Blanca Joven Tephra from the AD 260 Eruption of Ilopango Caldera. En *Archaeology and Volcanism in Central America: The Zapotitán Valley of El Salvador* (Editado por Payson D. Sheets) University of Texas Press, Austin.

Ichikawa, Akira

2007 Inspección en el Parque Arqueológico Casa Blanca, Chalchuapa. En *Proyecto de Reparación de Drenaje alrededor de la Estructura 5*, pp.127-152. Departamento de Arqueología, CONCULTURA.

Ito, Nobuyuki y Shione Shibata

2008 Las Investigaciones Arqueológicas en Tazumal, Chalchuapa, 2006-2007. En *XXI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala 2007* (editado por Juan Pedro Laporte, Bárbara Arroyo y Héctor E. Mejía), pp.325-336. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

Kitamura, Shigeru

2009 *Revaluation of impacts of the 4th century gigantic eruption of Ilopango Caldera on ancient Mesoamerican societies* (Reporte al Ministerio de Educación, Cultura, Deporte, Ciencia y Tecnología 2006-2008, *Grant-in-Aid for Scientific Research* No. 18510159).

- Kitamura, Shigeru, Hirotaka Oda y Naoto Yamamoto
 2007 Árboles encontrados dentro del depósito del flujo piroclástico provocado por TBJ en la cuenca del Río Guazapa. En *Urbanización y desarrollo en Mesoamérica Antiguo* (Reporte de Subsidio Científico para Investigaciones (B) para 2004-2006) pp.131-154. Nagoya University.
- Lardé, Jorge
 1953 Arqueología Cuzcatleca. En *Anales del Museo Nacional "David J. Guzmán"*, Tomo IV No.13 pp.75-83. San Salvador, República de El Salvador, C.A.
- Lothrop, Samuel K.
 1927 Pottery types and their sequence en El Salvador. En *Indian Notes and Monographs*, Vol.I No.4 pp.165-219. Museum of The American Indian, Heye Foundation, New York.
- Mehring Jr., Peter J., Andrei M. Sarna-Wojcicki, Lance K. Wollwage y Payson D. Sheets
 2005 Age and extent of the Ilopango TBJ Tephra inferred from a Holocen chronostratigraphic reference section, Lago de Yojoa, Honduras. En *Quaternary Research* 63 (2005) pp.199-205.
- Ohi, Kuniaki
 2000 Capítulo 1 Desarrollo de las Investigaciones Arqueológicas en el Area de Casa Blanca. En *Chalchuapa*, Memoria Final de las Investigaciones Interdisciplinarios de El Salvador pp.16-43. Universidad de Estudios Extranjeros de Kyoto, Kyoto.
- Pearson, Gordon W. y Minze Stuiver
 1986 High-Precision Calibration of the Radiocarbon Time Scale, 500-2500BC. En *Radiocarbon* 28 (2B), pp.839-862.
- Sharer, Robert J.
 1978 *The Prehistory of Chalchuapa, El Salvador* Vol.I. University of Pennsylvania Press, Philadelphia, Pennsylvania.
- Sheets, Payson D.
 2004 Apocalypse then : Social science approaches to volcanism, people, and cultures in the Zapotitán Valley, El Salvador. En *Geological Society of America Special Paper* 375, pp.109-120. Boulder, Colorado.
 1983 Introducción. En *Archaeology and Volcanism in Central America The Zapotitán Valley of El Salvador*, pp.1-13. University of Texas Press, Austin.
- Shibata, Shione y Akira Ichikawa
 2008 Investigación Arqueológica en Nueva Esperanza, Bajo Lempa, El Salvador. En XXII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala 2008 (editado por Juan Pedro Laporte, Bárbara Arroyo y Héctor E. Mejía), pp.567-578 Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- Shibata, Shione y Masakage Murano
 2009 Investigaciones Arqueológicas en el Edificio de las Columnas (B1-1d) de Tazumal, Chalchuapa, 2006-2007. En *XXI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala 2007* (editado por Juan Pedro Laporte, Bárbara Arroyo y Héctor E. Mejía), pp.1059-1069 Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- Shibata, Shione, Nobuyuki Ito, Hiroshi Minami, Toshio Nakamura y Etsuko Niu
 2001 Resultados en las Investigaciones Arqueológicas en las Trincheras 4N y M1 en el área de Casa Blanca, Chalchuapa (2000-2001). En *XV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala 2001* (editado por Juan Pedro Laporte, Bárbara Arroyo y Héctor E. Mejía), pp.878-888 Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

Stuiver, Minze y Gordon W. Pearson

1987 High-Precision Calibration of the Radiocarbon Time Scale, AD1950-500BC. En *Radiocarbon* 28 (2B), pp.805-838.

Stuiver, Minze, Paula J. Reimer, Edouard Bard, J. Warren Beck, G. S. Burr, Konrad A. Hughen, Bernd Kromer, Gerry McCormac, Johannes van der Plicht y Marco Spurk

1998 INTCAL 98 Radiocarbon Age Calibration, 24,000-0 cal BP.

En *Radiocarbon* 40 (3), pp.1041-1083.

Lab. No.	Radiocarbon age (conventional age)	One Sigma Ranges	Two Sigma Ranges	Sample	References
Beta-234542	1590±40	425 AD to 467 AD 481 AD to 534 AD	393 AD to 561 AD	charred wood in pumice-flow deposit	Kitamura(2009) ¹⁾
Beta-257441	1630±40	383 AD to 441 AD 454 AD to 460 AD 484 AD to 532 AD	268 AD to 271 AD 335 AD to 540 AD	organic soil beneath vitric ash-fall deposit	Kitamura(2009) ¹⁾
CAMS78599	1830±40	133 AD to 229 AD	79 AD to 257 AD 299 AD to 319 AD	charcoal	Mehring et al. (2005) ²⁾
CAMS78600	1780±50	140 AD to 154 AD 168 AD to 195 AD 209 AD to 263 AD 277 AD to 331 AD	128 AD to 384 AD	charcoal	Mehring et al. (2005) ²⁾
CAMS78595	1810±40	137 AD to 242 AD	87 AD to 105 AD 121 AD to 264 AD 276 AD to 332 AD	Nymphaea cf. ampla seed	Mehring et al. (2005) ²⁾
CAMS46574	1590±50	424 AD to 535 AD	350 AD to 368 AD 380 AD to 584 AD	carbonized tree trunk	Dull, et al.(2001) ³⁾
CAMS46575	1610±50	407 AD to 469 AD 478 AD to 534 AD	268 AD to 271 AD 335 AD to 566 AD	carbonized tree trunk	Dull, et al.(2001) ³⁾
CAMS60527	1610±50	407 AD to 469 AD 478 AD to 534 AD	268 AD to 271 AD 335 AD to 566 AD	sedge peat macrofossil	Dull, et al.(2001) ³⁾
TX2324	1970±60	44 AD to 85 AD 110 AD to 110 AD	162 AD to 132 BC 117 AD to 139 AD 154 AD to 169 AD 195 AD to 209 AD	organic soil	Sheets(1983) ⁴⁾
TX3114	1940±50	5 AD to 12 AD 17 AD to 92 AD 98 AD to 125 AD	46 AD to 176 AD 191 AD to 212 AD	charred wood	Sheets(1983) ⁴⁾
TX3122	1630±70	350 AD to 368 AD 379 AD to 535 AD	252 AD to 571 AD	charred wood	Sheets(1983) ⁴⁾
HV264	1690±85	238 AD to 433 AD 495 AD to 503 AD	137 AD to 541 AD	charcoal	Sheets(1983) ⁴⁾
HV2534	1660±95	257 AD to 300 AD 317 AD to 443 AD 450 AD to 462 AD 483 AD to 533 AD	139 AD to 197 AD 208 AD to 585 AD 588 AD to 590 AD	charcoal	Sheets(1983) ⁴⁾
HV2535	1525±70	434 AD to 492 AD 507 AD to 520 AD 527 AD to 602 AD	405 AD to 650 AD	charcoal	Sheets(1983) ⁴⁾
HV5001	1450±310	250 AD to 895 AD 927 AD to 935 AD	89 AD to 75 BC 56 AD to 1218 AD	charcoal	Sheets(1983) ⁴⁾
HV5002	1590±70	403 AD to 550 AD	261 AD to 281 AD	charcoal	Sheets(1983) ⁴⁾
HV5004	1925±215	177 AD to 338 AD	399 AD to 563 AD	charcoal	Sheets(1983) ⁴⁾
P-1803	1710±60	255 AD to 305 AD 312 AD to 400 AD	138 AD to 199 AD 206 AD to 435 AD 491 AD to 508 AD 518 AD to 528 AD	charcoal	Sharer(1978) ⁵⁾

Figura 1 Datos de radiocarbono sobre la Tefra TBJ (Sharer 1978;Sheets 1983;Dull et.al. 2001;Mehring et.al. 2005;Kitamura 2009)

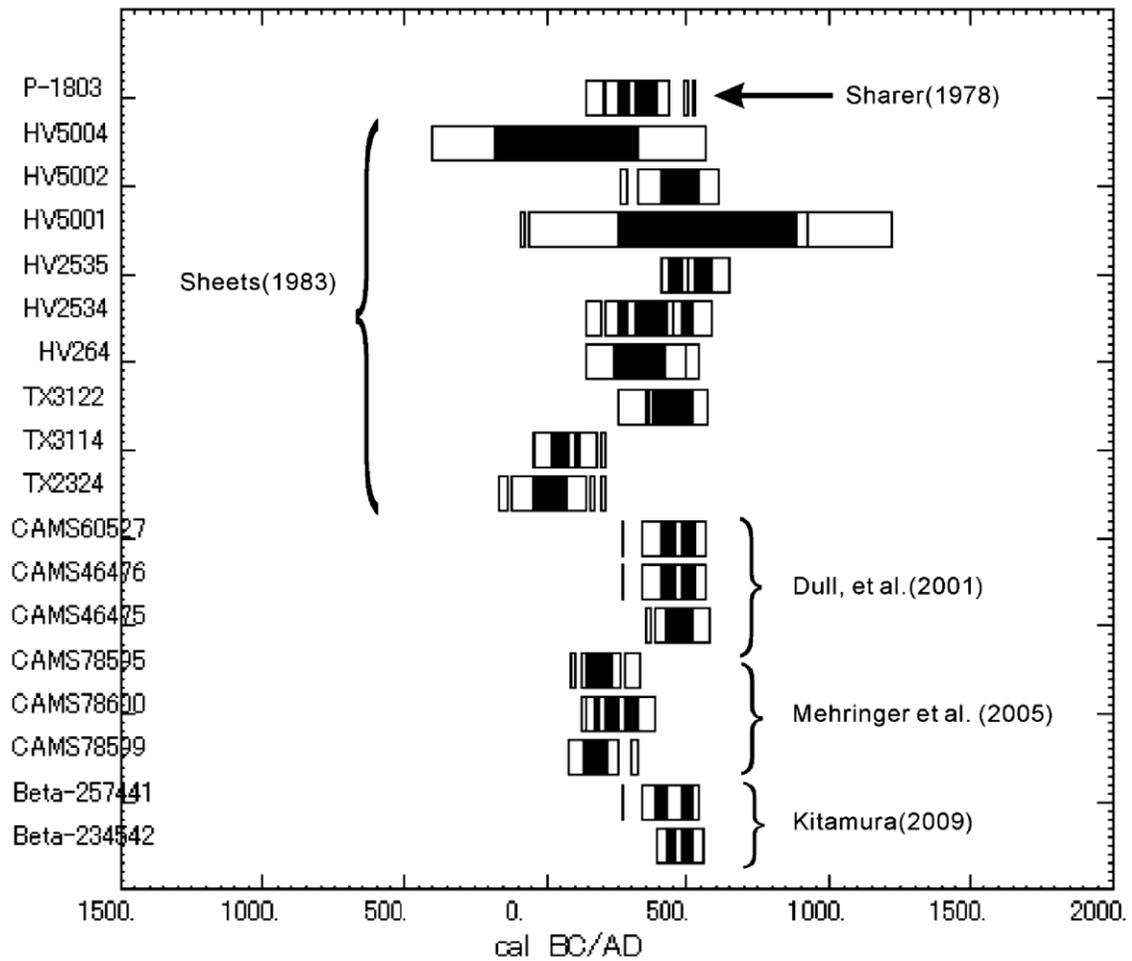


Figura 2 Calibración a años calendáricos (Sharer 1978;Sheets 1983;Dull et.al. 2001;Mehringer et.al. 2005;Kitamura 2009)

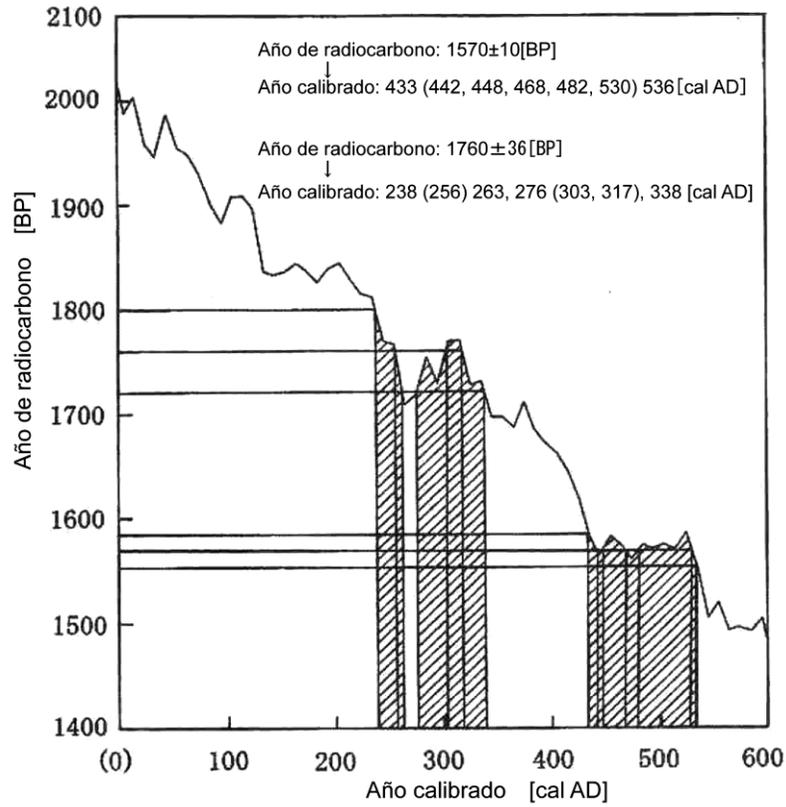


Figura 3 Curva calibrada (Kitamura 2007)

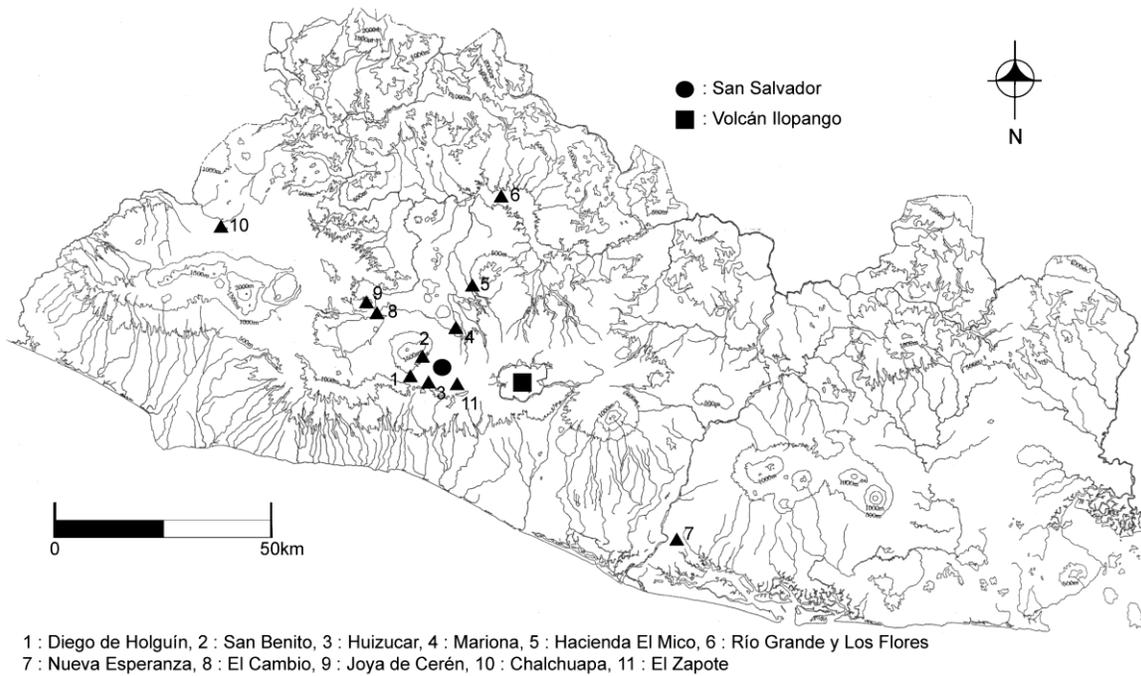


Figura 4 Ubicación de los sitios arqueológicos relacionados con TBJ

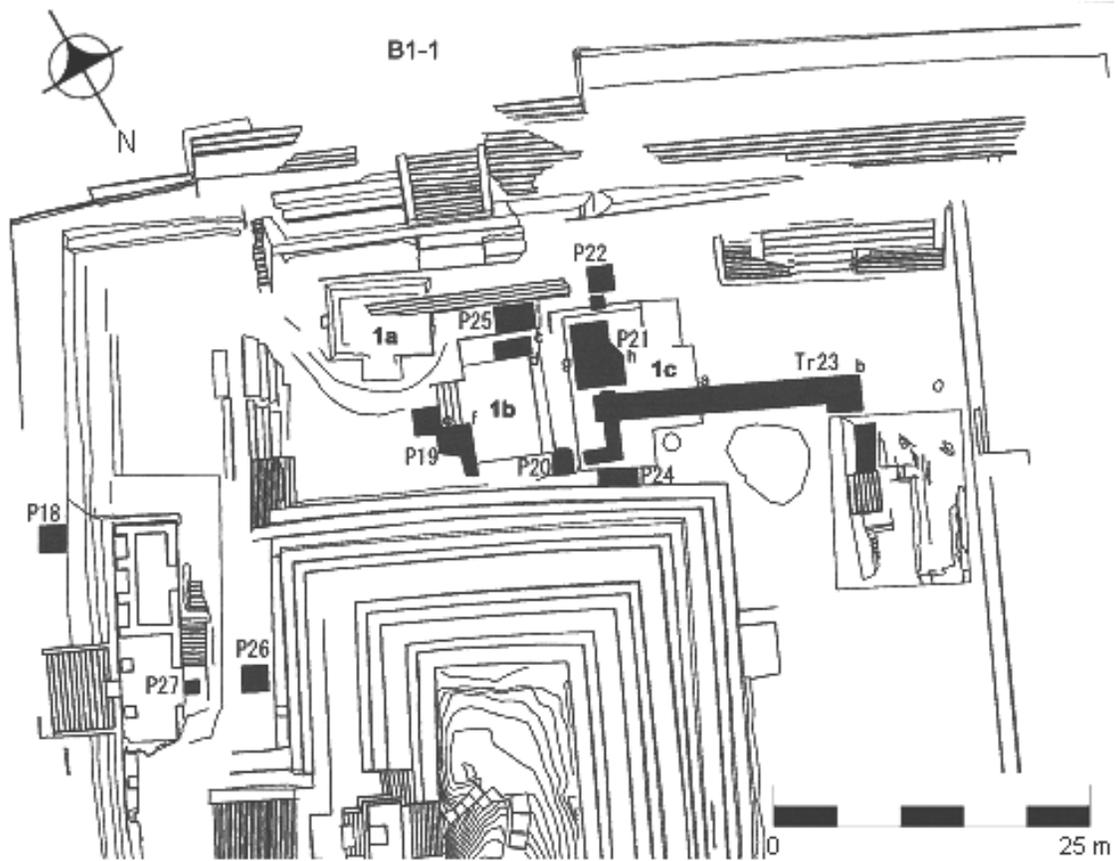


Figura 5 Ubicación de Pozo 19 y 25 en Tazumal

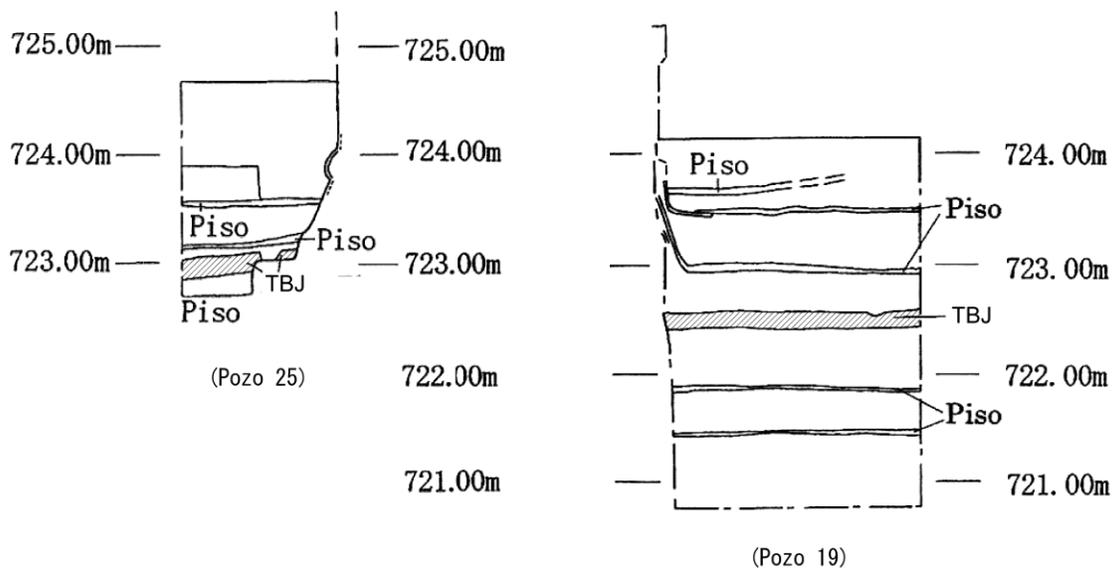


Figura 6 Cortes estratigráficos de Pozo 19 y 25

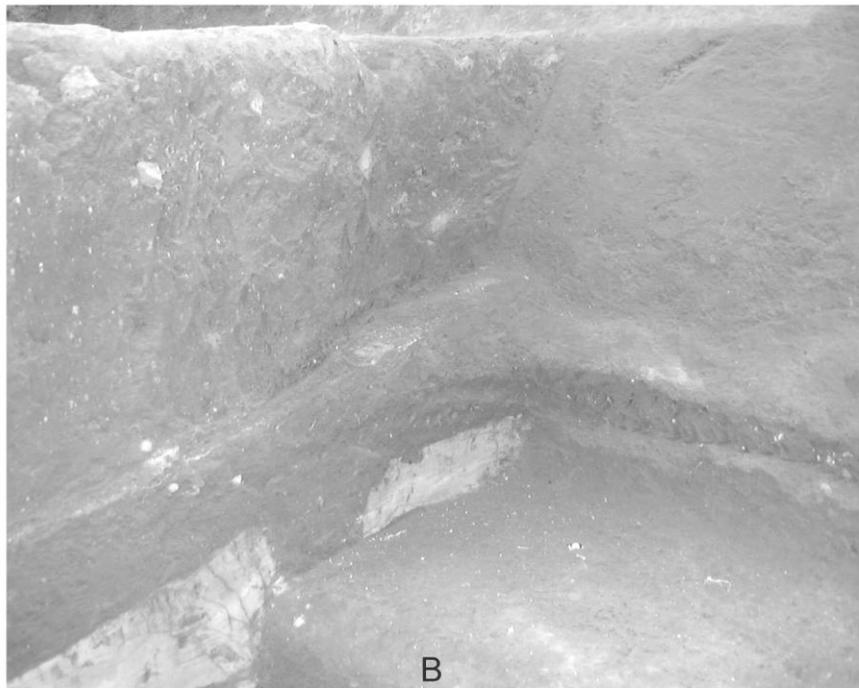
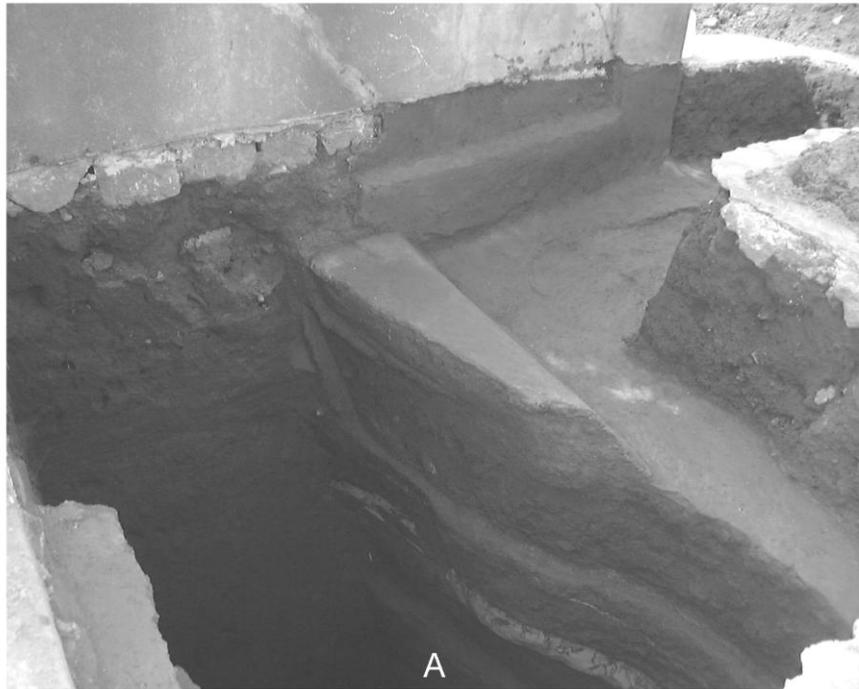


Figura 7 Fotos de los cortes estratigráficos de Pozo 19 y 25

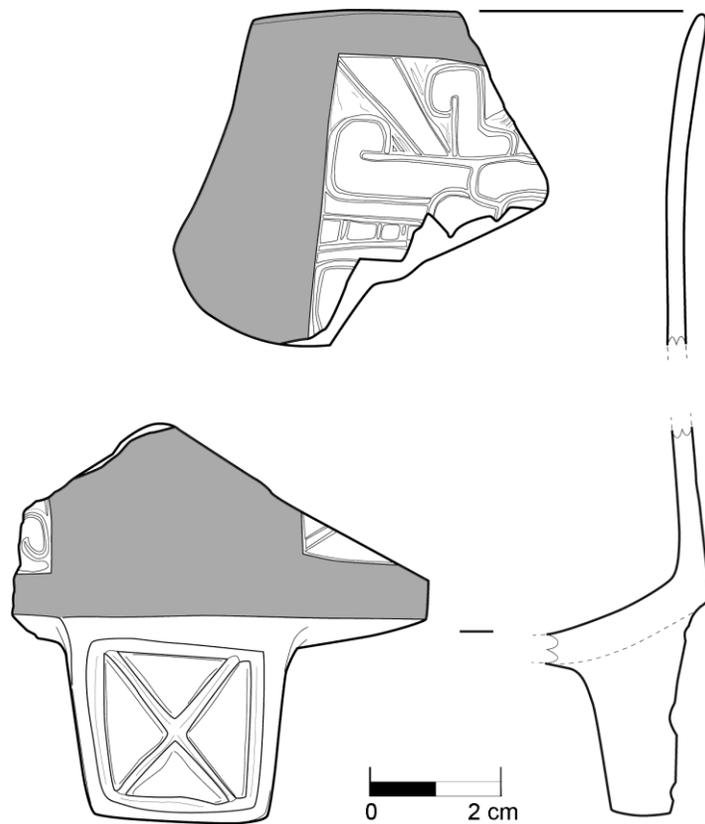


Figura 8 Dibujos de los fragmentos del supuesto vaso cilíndrico trípode



Figura 9 Fotos de los fragmentos del supuesto vaso cilíndrico trípode.