

ANUARIO ARQUEOLÓGICO DE ANDALUCÍA 2014

BORRADOR / DOCUMENTO PRE-PRINT

ACTIVIDAD DE URGENCIA EN LA CUEVA DE LAS TRES TINAJAS (ALOZAINA, MÁLAGA), EN 2014.

Dimas Martín Socas¹; María Dolores Camalich Massieu¹; Francisco Javier Rodríguez Santos²; José Enrique Márquez Romero³; José Suárez Padilla⁴; Sandra Cancel⁵; Ainara Sistiaga Gutiérrez⁶; Juan Fernández Ruiz²; Jacob Morales Mateos⁷; Ángel Vicente García Ordoñez⁸; José Calderón Negro⁸; José Calderón Ríos⁸; Tatiana Orr⁸; Antonio Torres Pujadas⁸

Resumen

El yacimiento de la cueva de las Tres Tinajas constituye un hallazgo excepcional por el estado de conservación de las evidencias arqueológicas documentadas. Se encuadra en el Neolítico antiguo de Andalucía, con una cronología del último cuarto del VI milenio cal. BC.

El hallazgo de un conjunto de vasos cerámicos *in situ* en una sala preservada a 42 m., unido a restos vegetales domésticos, permiten asociarlo con las evidencias del momento más álgido de este período en el marco de los Sistemas Béticos.

La producción cerámica se caracteriza por la diversidad formal y de motivos decorativos, así como por la evidencia de un alto grado de dominio técnico alfarero. Además, la presencia de cereales y leguminosas, reflejan un proceso de cultivo relativamente selectivo de las especies, sin un patrón definido.

Su estudio permitirá profundizar en cómo se desarrollan las primeras comunidades agricultoras, pastoras y artesanas en esta zona de Andalucía.

Abstract

The cave of the Tres Tinajas is an exceptional find by the state of preservation of the documented archaeological evidences. It is framed in the Late Neolithic of Andalusia with a chronology around last quarter of the VI millennium cal. BC.

The finding of a set of ceramic vessels *in situ* in a underground chamber preserved at 42 m, together with domestic vegetable remains, allow us to associate it with the highest anthropic activity of this period in the framework of the Betic Systems.

Ceramic production is characterized by formal diversity and decorative motifs, as well as by evidence of a high degree of technical mastery. In addition, the presence of cereals and legumes, reflect a relatively selective cultivation process of the species, without a defined pattern.

1 Departamento de Geografía e Historia. Universidad de La Laguna

2 Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria

3 Departamento de Ciencias Históricas. Universidad de Málaga

4 Museo Provincial de Málaga

5 Arqueómetra. Servicios Integrales de Patrimonio Histórico

6 Geobiology and Astrobiology Lab, EAPS. Massachusetts Institute of Technology

7 Departamento de Ciencias Históricas. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

8 Grupo de Exploraciones Subterráneas de Yunquera. Málaga

This research will allow to know better how the first farming, pastoralists and artisans communities in this area of Andalusia lived.

1. Localización y antecedentes.-

El yacimiento se encuentra en un farallón calizo situado en las inmediaciones a la aldea de Joróx (Alozaina, Málaga), siendo sus coordenadas UTM, X: 331314,595; Y: 4066726,018 y su altura respecto al nivel del mar es de 536,3 metros (Figs. 1 y 2).

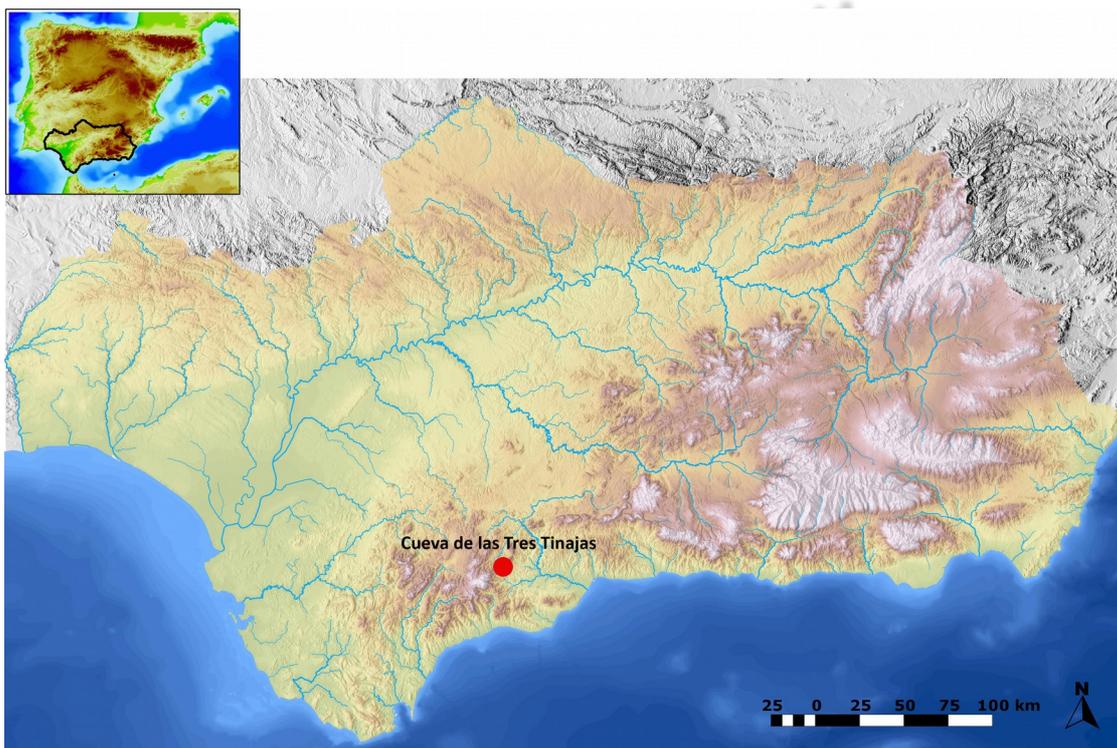


Figura 1. Localización de la cueva de las Tres Tinajas.

El yacimiento se encuentra en el Parque Natural de la Sierra de las Nieves, localizado en zona occidental de la provincia de Málaga, constituyendo uno de los núcleos montañosos principales de la Serranía de Ronda, junto con las del Oreganal, Tolox, Hidalga y Pinar, en el extremo más occidental de las Cordilleras Béticas.

Este Parque Natural se extiende por los términos municipales de Ronda, Yunquera, Tolox, Monda, Istán y Parauta, con una altimetría muy diversa, pues va desde los 300 metros de las partes más bajas a los 1.919 metros del pico Torrecilla.

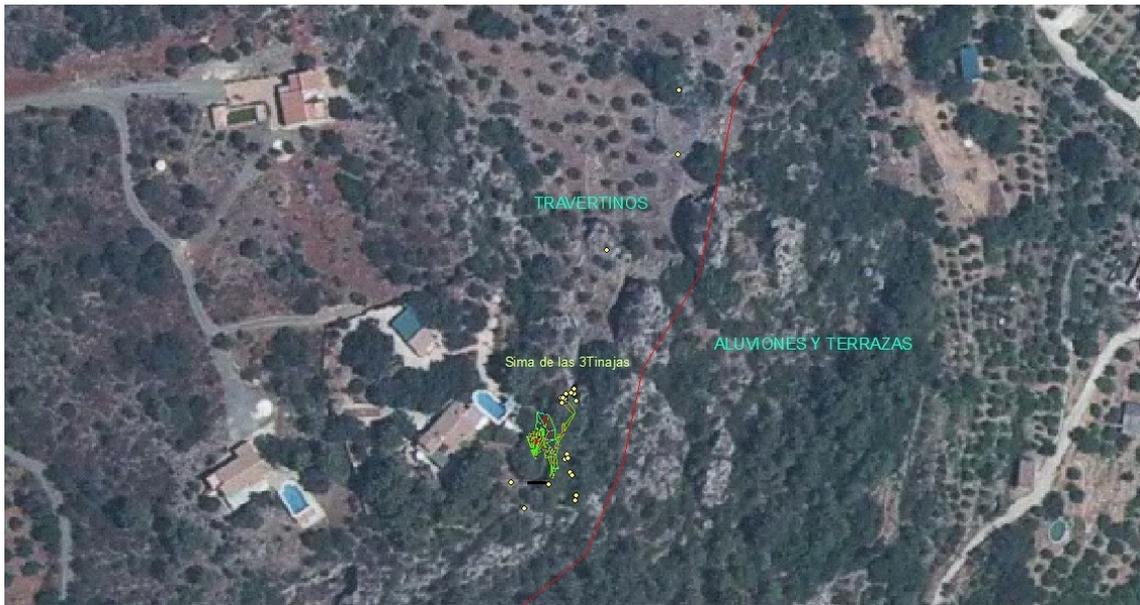


Figura 2. Ubicación del yacimiento con los puntos de su extensión georreferenciados

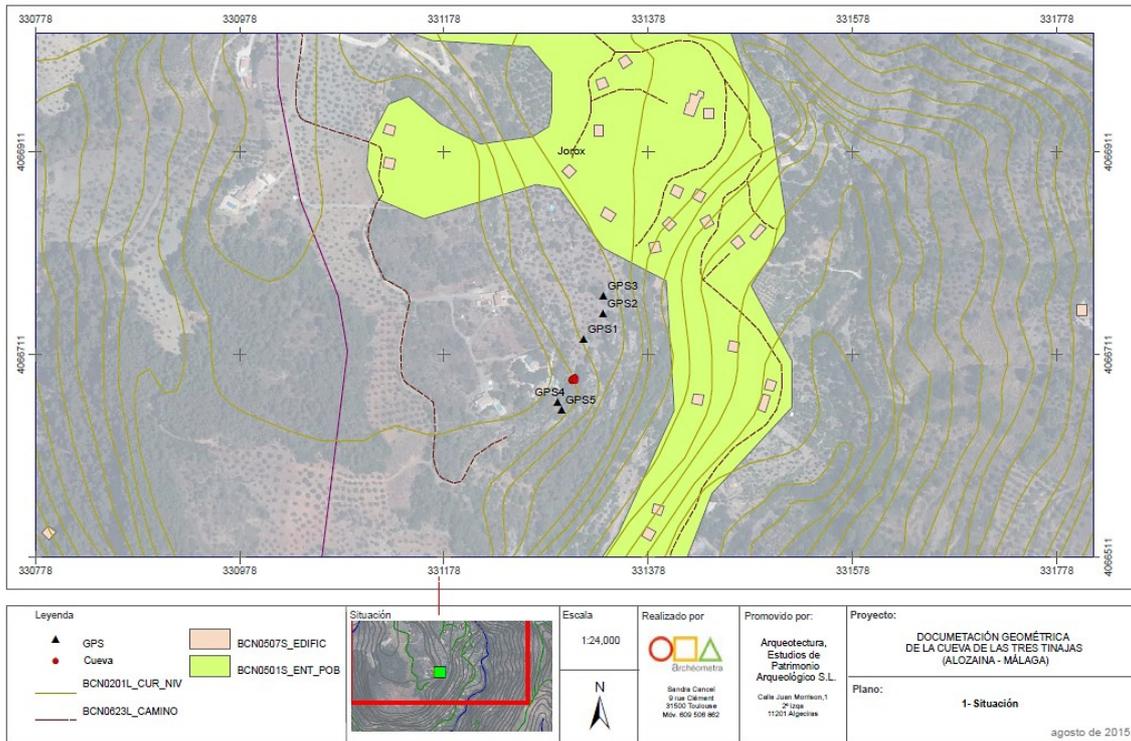


Figura 3. Mapa topográfico con las curvas de nivel.

La estructura geológica de tipo calizo, silíceo y peridotítico, marca un paisaje caracterizado por el predominio de montes agrestes y rocosos (Fig. 3), donde la intensa deforestación sufrida en diferentes momentos de la historia y la importancia de la importante actuación de los procesos erosivos han generado un territorio dominado por la práctica ausencia de suelos de cultivo (Cabezudo et al., 2008).

Este yacimiento fue descubierto por los espeleólogos del Grupo de

Exploraciones Subterráneas de Yunquera (Málaga), Ángel Vicente García Ordoñez, José Calderón Negro, José Calderón Ríos, Tatiana Orr y Antonio Torres, el 02 de junio de 2006.

Dadas las características e importancia de los hallazgos que se identificaban en superficie, informaron a los profesores del Área de Prehistoria del departamento de Ciencias Históricas de la Universidad de Málaga, los Dres. José Enrique Márquez Romero y Juan Fernández Ruiz, para que activaran las estrategias adecuadas para su investigación.

Estos profesores presentaron informe del hallazgo y solicitud de autorización y subvención a la Delegación provincial de Bienes Culturales de la Junta, pero como la Administración no disponía de los recursos apropiados para su excavación, se decide protegerla, mediante el “tapiado” de su acceso en el tramo inferior, hasta que las circunstancias permitieran ser investigada en las condiciones requeridas.

En el mes de Julio de 2014, y ante el incremento de actividades espeleológicas en la sierra de Las Nieves, donde se localiza la cueva, se activó de nuevo la alarma de los espeleólogos que la habían descubierto. Así, se informa a la Delegación de Educación, Cultura y Deporte de esta situación con el fin de visitar la cueva y hacer una evaluación de sus características, estado de conservación e interés para su posible estudio. La visita, que se realiza el 25 de septiembre, se efectúa en compañía del que suscribe, más el Dr. José Enrique Márquez Romero, de la Universidad de Málaga y la Dra. María Dolores Camalich Massieu, de la Universidad de La Laguna, además de los espeleólogos D. Ángel García Ordoñez, D. José Calderón Ríos y D. José Calderón Negro (Fig. 4), quienes, en caso de poder intervenir arqueológicamente, serán de ayuda fundamental para todo lo que se refiere al acceso y movilidad en el interior de la cavidad.

A resultas de la visita se elabora un informe para la Delegación de Educación, Cultura y Deporte de Málaga, que en síntesis planteaba la importancia de la cavidad, al tiempo que se solicita la autorización y subvención para la intervención, ésta se concede por Resolución de la Delegación Provincial de Educación, Cultura y Deporte el 08 de noviembre de 2014.



Figura 4. Parte del grupo que gira la visita de inspección de la cueva el 25 de septiembre de 2014.

2. Descripción-

La cavidad presenta una compleja estructura, a tenor de las diversas galerías y pozos que se perciben a través de las grietas de la cavidad actual, ésta posiblemente pueda derivar de un movimiento estructural que modificó de forma sustantiva su conformación durante su ocupación.

Se trata de una gruta conformada por una estrecha boca, a través de la que se accede a una pequeña cámara, de la que parte una pequeña galería descendente hasta llegar a un pozo de 14 metros (Fig. 5A) que finaliza en un ensanchamiento formado por varios declives (Figs. 5B y C). En ese punto, encontramos un nuevo pozo de 17 metros (Fig. 6A) y con una morfología cónica, siendo bastante estrecho en su base (Fig. 6B), donde alcanza unas dimensiones en torno a 1m^2 .

Su conexión con el siguiente tramo de la cueva viene definida por un acusado estrangulamiento triangular de unos 0,70 metros de ancho y largo (Fig. 7A), que da paso a un pasillo descendente, de unos 7 metros y de dimensiones irregulares (Fig. 7B), a cuyo término se asiste a un nuevo pozo de unos 6 metros de altura. Este pozo es el que da acceso a la base de la cueva. Aquí se produce un importante ensanchamiento de toda la estructura, conformada en dos cámaras, definidas como Sector A, donde estaban depositadas las vasijas, y Sector B, en cuyo extremo se identificaron los restos de dos espacios con presencia de cenizas, carbón y semillas (Fig. 8).

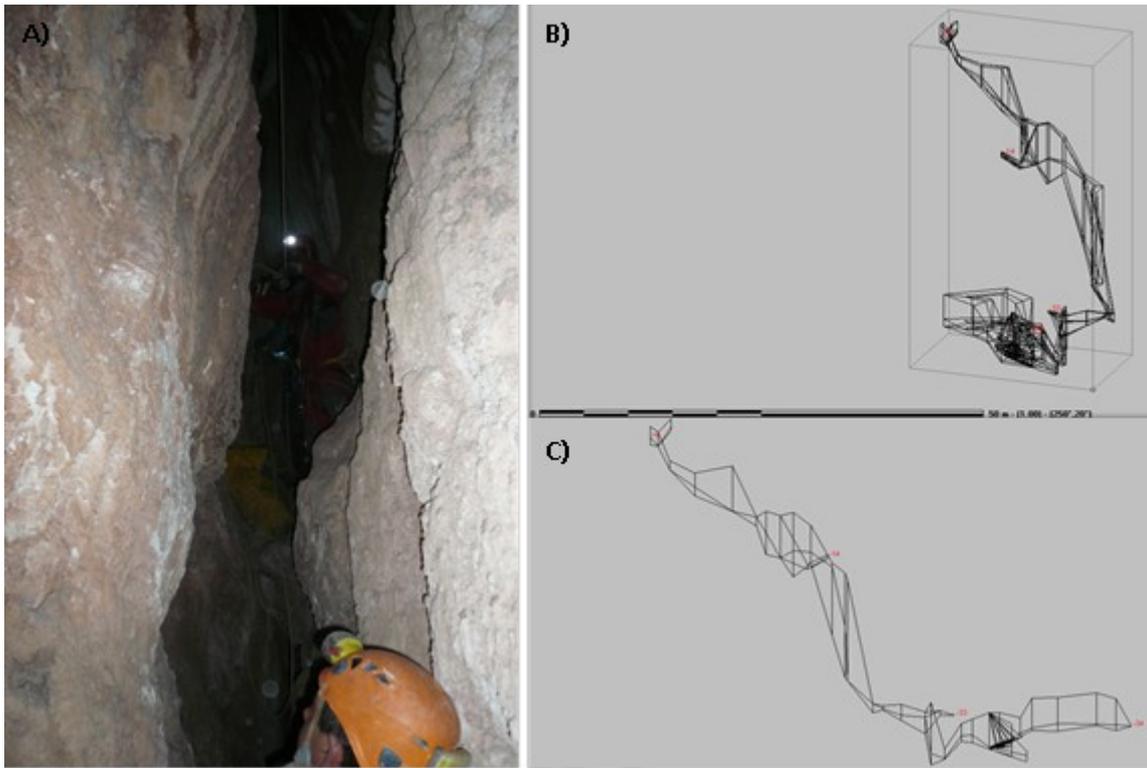


Figura 5. A) Vista parcial del primer pozo, de 14 metros; B y C) Topografía del alzado en desarrollado.

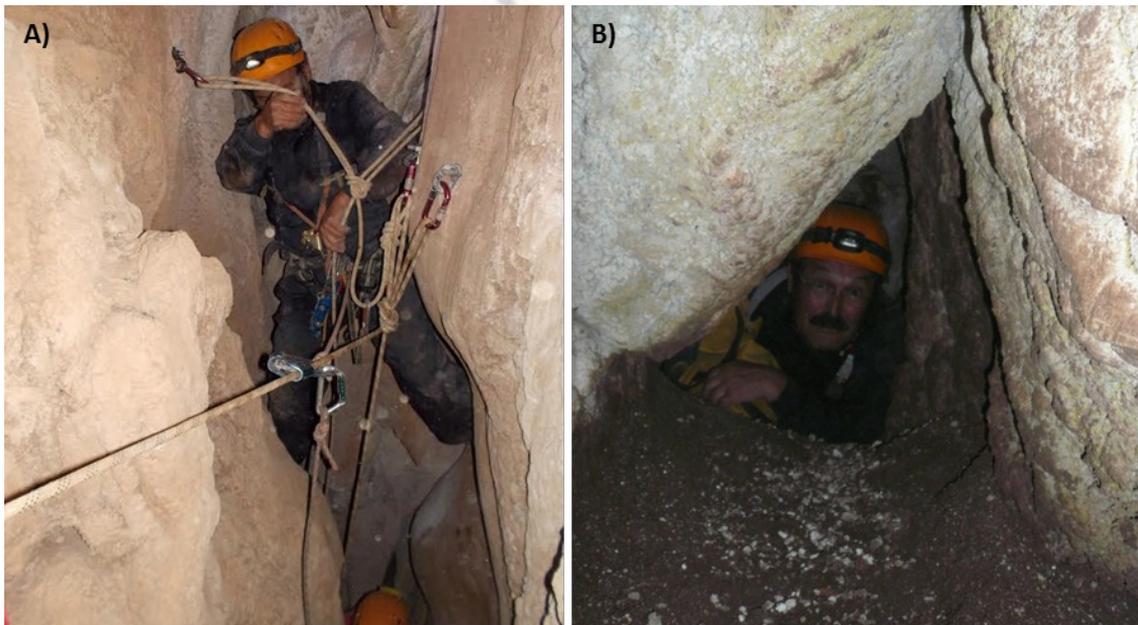


Figura 6. A) Vista parcial del segundo pozo, de 17 metros, B) Paso angosto entre el estrechamiento anterior y el pasillo que da lugar al pozo final de acceso a las cámaras de la base de la cavidad.

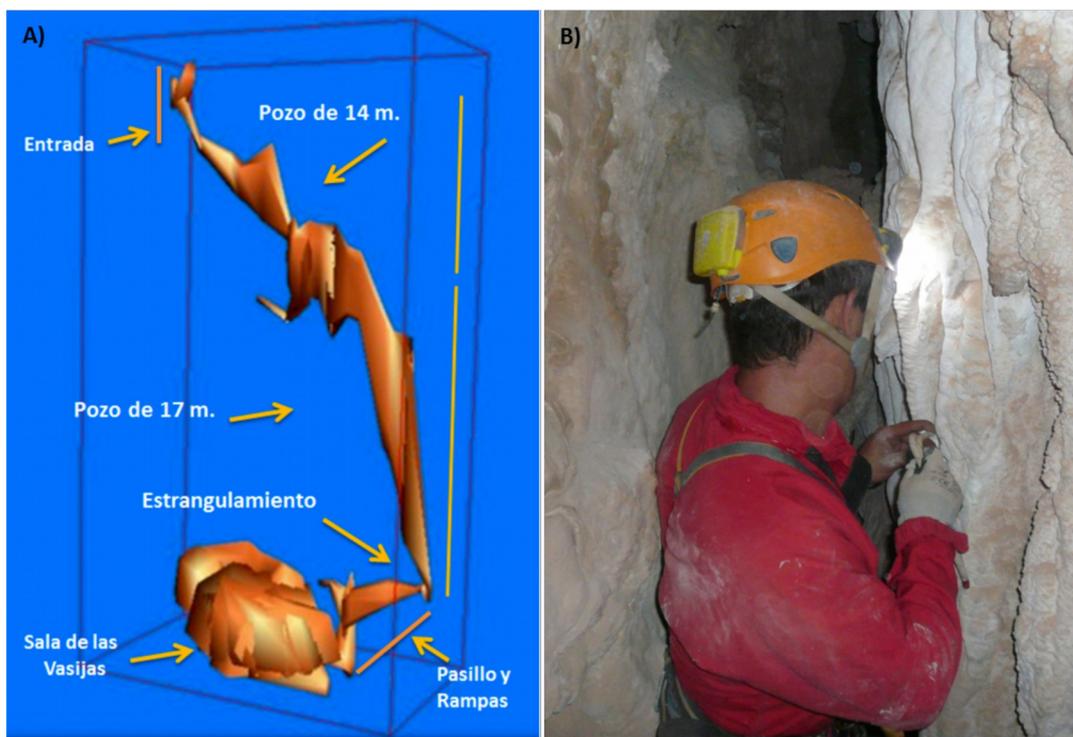


Figura 7. A) Perfil de la cueva y su acceso en volumen; B) Área de estrangulamiento al término del pozo de 17 metros.

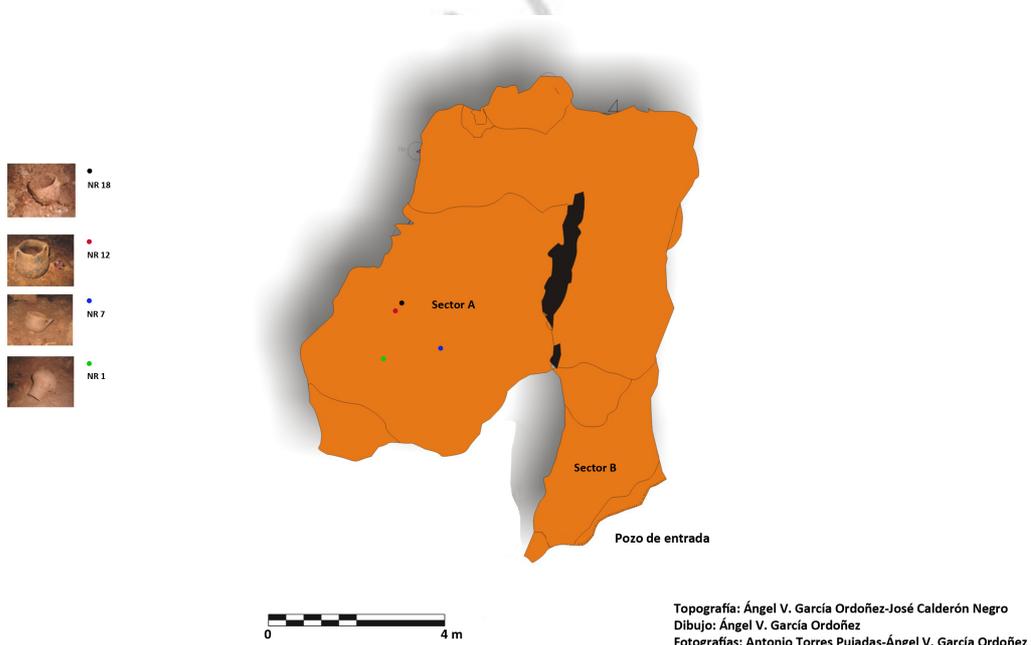


Figura 8. Planta general de las cámaras de la base de la cavidad, elaborada previa de la campaña.

3. Intervención -

Los trabajos de excavación se desarrollan entre el 16 y 30 de noviembre de 2014. El equipo de campo, además del firmante de este informe provisional, estaba

formado por María Dolores Camalich Massieu, Profesora Titular de Prehistoria de la Universidad de La Laguna; Francisco Javier Rodríguez Santos, Licenciado de Historia por la Universidad de La Laguna; José Enrique Márquez Romero, Profesor Titular de Prehistoria de la Universidad de Málaga; José Suárez Padilla, Licenciado en Historia por la Universidad de Málaga y Conservador Contratado del Museo Provincial de Málaga; Juan Fernández Ruiz, Profesor Titular de Prehistoria de la Universidad de Málaga; Sandra Cancel, Licenciada en Historia y arqueómetra autónoma, de la Empresa Servicios Integrales de Patrimonio Histórico; Ángel Vicente García Ordoñez, espeleólogo; José Calderón Negro, espeleólogo; José Calderón Ríos, espeleólogo; Tatiana Orr, espeleóloga; y, Antonio Torres Pujadas, espeleólogo. Igualmente, participan puntualmente Juan Carlos García Mejías y Antonio Miguel Pérez Romero.



Figura 9. Estación GPS con corrección diferencial para la colocación de los puntos UTM.

Atendiendo a las características particulares de la cueva -por su estructura, conformación y peligrosidad de algunos de los tramos por donde era necesario acceder-, y teniendo en cuenta que los trabajos de excavación se habían de realizar a 42 metros de profundidad, las primeras medidas a tomar, previo al inicio de los trabajos fueron: a.- discusión y revisión con el responsable en materia de Seguridad y Salud Laboral, Manuel Fernández del Castillo, de los mecanismos adecuados a activar dadas las extraordinarias dificultades y riesgos que implicaba la intervención; b.- información a la Guardia Civil del inicio de los trabajos de excavación y del movimiento de personas participantes en la misma, como medida de prevención ante cualquier eventualidad. Al mismo tiempo, se le comunica al Servicio de Rescate e Intervención de Montaña (EREIM), de la Guardia Civil del destacamento de Álora, el inicio de la intervención y el plan de trabajo; c.- discusión con el grupo de apoyo logístico y espeleológico de las medidas de anclaje, cuerdas, sistema de acceso y salida del equipo y del material de la excavación, así como de la iluminación específica para la cámara donde se iba a intervenir y del material de excavación, el aprovisionamiento de toda esta infraestructura; d.- búsqueda del espacio más

idóneo en el interior de la cavidad para el almacenamiento del material arqueológico derivado de la excavación, sí como de los sedimentos para su posterior cribado y lavado, toda vez que no había posibilidad alguna de guardarlo en la plataforma superior, donde se encuentra la vivienda del propietario; y e.- criterios para las primeras tomas de la documentación geométrica y de filmado de toda la cavidad.

Previo al inicio de la excavación, se colocaron en el área exterior de la cavidad 32 puntos de referencia con coordenadas UTM, posicionándolos con una estación GPS con corrección diferencial, en la ladera de la estribación rocosa donde se localiza la boca de la cueva y en diferentes zonas de sus proximidades para su perfecta localización (Fig. 9). Estos trabajos fueron realizados por Antonio Miguel Pérez Romero, de la Universidad de Sevilla, y Juan Carlos Mejías García, arqueólogo autónomo.

Igualmente, previo al inicio de los trabajos de excavación se realiza una primera de datos para el registro geométrico 3D, que se inicia con la documentación de todo el sector inferior de la cavidad, la cámara donde se encontraban los recipientes. Esto, sumado a lo expresado en el párrafo anterior, permitirá recrear las excepcionales condiciones de conservación en que se encontraba antes de los trabajos.

La excavación se ha realizado con un procedimiento claro de control y registro de las diferentes unidades estratigráficas, como se deriva de la determinación de las Unidades Estratigráficas (UE), mientras que la retirada de los paquetes sedimentarios se ha efectuado mediante la designación de las Unidades Mínimas de Excavación (UME). La primera UE y UME se corresponden con la sedimentación superficial, en contacto directo con los cuatro recipientes, presenta una estructura arcillosa con importantes concentraciones de concreción caliza y un desnivel que varía entre los 19 cm, en la zona oeste, hasta los 2 cm, en la más oriental. En la zona más oriental se excavan las cuadrículas 1, 2, 3, 4 y 5 (Fig. 10). La estructura y naturaleza de los sedimentos es de arcilla muy pura, derivada de una lenta decantación y deposición en un contexto con un alto índice de humedad, que, por su composición y características -grano muy fino, con un elevado grado de compacidad y dureza-, su excavación de forma homogénea fue un trabajo bastante arduo, exigiendo un nivel de atención muy alto, máxime teniendo en cuenta la ausencia de iluminación natural. Eso explica el porqué la ubicación de los recipientes sobre este sedimento.



Figura 10. Instantánea de la excavación en una fase avanzada de los trabajos.

El registro geométrico 3D (Figs. 11 y 12) se ha realizado mediante procedimientos de fotogrametría de objeto cercano, basada en principios de la *computer vision* y en procesos SFM (Structure from Motion).



Figura 11. Detalles de los modelos 3D, con las vasijas, obtenido antes de comenzar los trabajos de excavación.

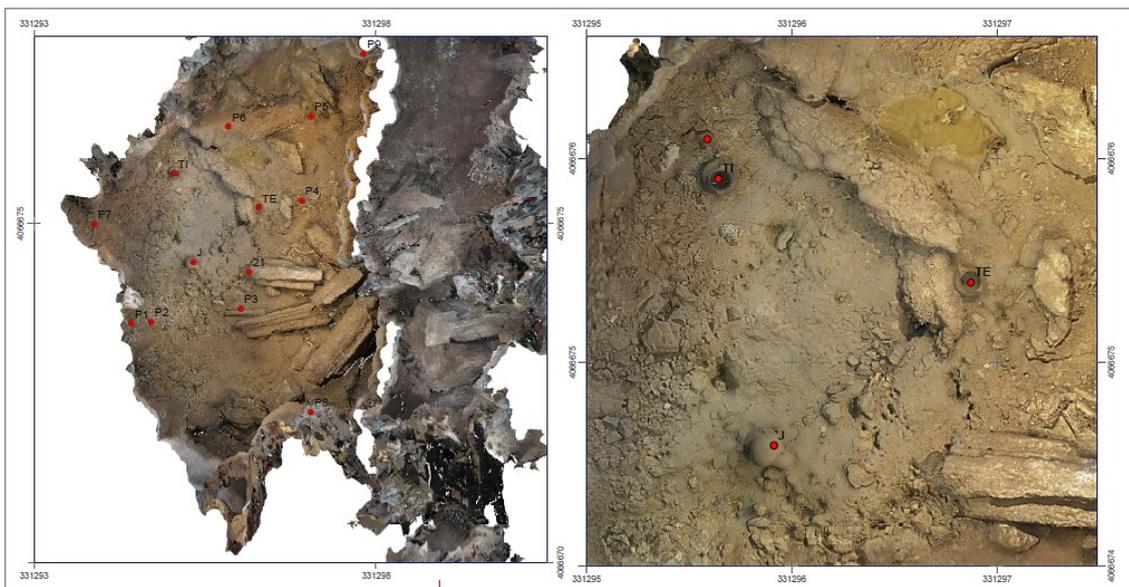


Figura 12. Planta cámara- Detalle de las Vasijas

4. Resultados de la excavación-

Las primeras acciones llevadas a cabo al comienzo de los trabajos de excavación, y una vez delimitados los cortes y cuadrículas, fueron el levantamiento de los recipientes cerámicos y la recogida de muestras de los sedimentos en su base (Fig. 13). Al mismo tiempo, se colocó en el interior de los vasos una cobertura protectora de papel de aluminio, para así evitar su contaminación de cara a las analíticas procedentes. Con el objetivo de preservar los vasos cerámicos, éstos fueron trasladados a una zona más elevada dentro de la cavidad con un grado de humedad relativa menor. Esta aclimatación previa fue una medida preventiva antes de sacarlos de la cueva, evitando daños irreparables por cambios bruscos entre las condiciones ambientales interior-exterior de la cavidad.



Figura 13. Proceso de levantamiento de los recipientes. En este caso del vaso número 2.

4.1. Desarrollo de la Actividad-

Una vez resueltos estos primeros problemas de logística, se inician los trabajos de excavación, siguiendo los protocolos determinados en la solicitud, cubriendo toda la zona ocupada por los 4 recipientes (SectorA-Corte1), que presenta una extensión de 6,50 m². Atendiendo a las dificultades que entraña la excavación y a la naturaleza de la sedimentación, se organiza espacialmente en 13 cuadrículas de 0,50 m², a la vez que se mantiene un perfil estratigráfico acumulativo que permita explicar la estructura de la colmatación de la cámara, interviniendo en primera instancia en la mitad sur del área delimitada por el corte 1 (cuadrículas 1-7).

El procedimiento seguido deriva de la determinación de las Unidades Estratigráficas (UE) y su retirada se efectúa mediante la designación de las Unidades Mínimas de Excavación (UME). La primera UE y UME se corresponden con la sedimentación superficial, en contacto directo con el apoyo de los cuatro recipientes, que presenta una estructura arcillosa con importantes concentraciones de concreción caliza y un desnivel que varía entre los 19 cm, en la zona oeste, hasta los 2 cm, en la más oriental. En la zona más oriental. Se excavan las cuadrículas 1, 2, 3, 4 y 5. La estructura y naturaleza de los sedimentos es de arcilla muy pura, derivada de una lenta deposición en un contexto con un alto índice de humedad, previa a la ocupación de la gruta. Su composición y características -grano muy fino, con un elevado grado de compacidad y dureza-, supuso importantes dificultades en su excavación homogénea, exigiendo un nivel de atención muy alto, máxime teniendo en cuenta la iluminación disponible.

Paralelamente, se organizó la compleja logística para la extracción de los materiales arqueológicos así como de los sedimentos, para lo que adecuaron un área de depósito provisional, al interior de la cueva e inmediato a la boca, hasta su recogida por los miembros del equipo de la Universidad de Málaga y del Museo Provincial de Málaga. Este equipo se encargaría de la subida de los sedimentos derivados de la excavación, algo más de dos toneladas, desde el espacio habilitado junto a la boca de acceso, procediendo a su revisión y cribado sistemático. Así mismo, recibieron los cuatro recipientes y los sedimentos para flotación, que fueron trasladados y depositados en los fondos del Museo Provincial de Málaga situados en el Parque Tecnológico, donde se preservaron en cámaras climatizadas para su estabilización y protección.

Dadas las características del sedimento de esta cámara, como se ha comentado, arcilla pura derivada de un proceso de decantación y depósito en un contexto húmedo, su cribado no ha aportado material alguno, salvo unos escasos restos de microfauna correspondiente a murciélago.

Una vez terminados los trabajos en este sector, se inicia la excavación en una cámara lateral (SectorB-Corte2), subdividida en dos espacios por una columna de derrumbe. Dadas sus dimensiones y lo angosto del espacio se decidió proceder a la

excavación de toda el área de la misma, de manera independiente, que tenía una potencia conservada de 6 cm y un único nivel de ocupación, con un sedimento formado por arcilla fina y muy disuelta, mezclada con arena procedente del cambio estructural que sufrió la cavidad. En ambos se documentaron evidencias de combustión de carácter doméstico, con restos de semillas y carbón, que deben relacionarse con un espacio de uso habitacional (Fig. 14).

De acuerdo con las características de los derrumbes en ambas cámaras y la configuración actual de toda la cavidad, la hipótesis planteada en el momento actual es que sea, posiblemente, resultado de un movimiento sísmico que hay que investigar. Por sus características, de acuerdo con lo que se ha podido determinar del análisis del farallón calizo donde se encuentra la cueva, la entrada original podría situarse en la base del mismo y en el sector nororiental. No obstante, es una apreciación provisional que ha de continuar investigándose desde el exterior para una localización más precisa.



Figura 14. Detalle del recinto lateral derecha, donde se han identificado restos de semillas y carbón, marcado mediante puntos de color rojo para determinar su distribución

5. Valoración de la documentación de la excavación

5.1. Documentación geométrica-

Para el caso particular de la cueva de las Tres Tinajas, sus características topográficas, marcadas por el fuerte desnivel, a lo que se le unen la irregularidad y estrechez de los pasillos, y sobre todo la falta de luminosidad, modulan una organización del espacio que ha condicionado la estrategia para llevar a cabo el registro geométrico.

Para acometer este trabajo fijaron 15 puntos de referencia distribuidos en la zona

inmediata y, sobre todo, en la boca de entrada a la cueva (Fig. 15). El Sistema de Referencia utilizado fue el ERTS89 / UTM Zone 30N (EPSG:25830). Así mismo, se han trasladado en postproceso puntos de referencia a lo largo del recorrido hasta el alto del pozo 1, por lo que a partir de estos puntos se han utilizado puntos trasladados por el equipo espeleológico para generar los modelos 3D. Estos puntos fueron medidos de nuevo y contrastados.

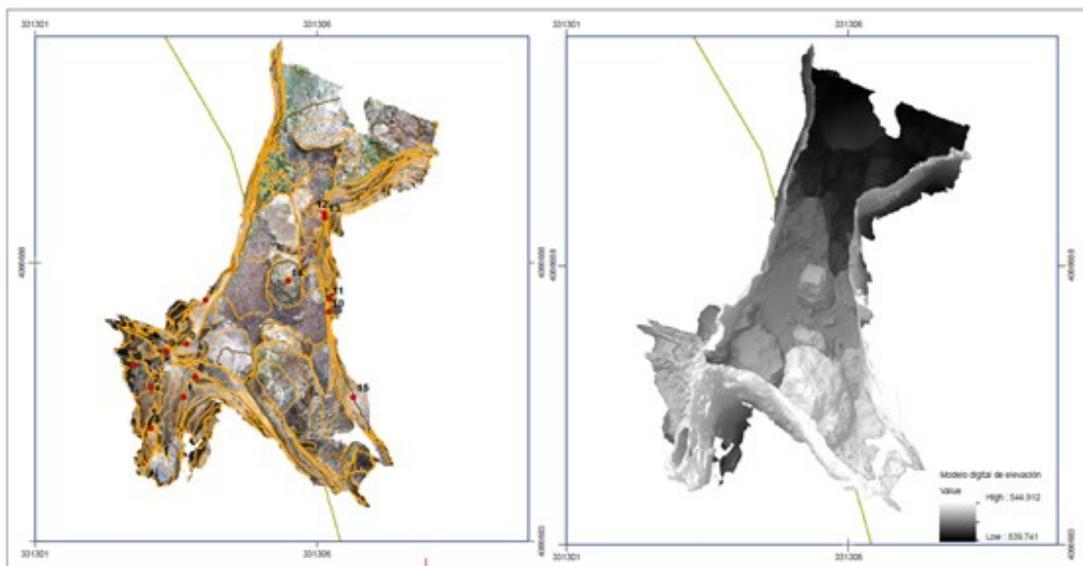


Figura 15. Puntos de referencia en el modelo digital 3D de la entrada a la cueva.

La documentación geométrica de la cueva de las Tres Tinajas se ha efectuado mediante procedimientos de fotogrametría de objeto cercano basada en principios de la computer vision y en procesos SFM (Structure from Motion) (Beardley et al., 1997).

Entre las fotografías horizontales ha habido un solape mínimo de un 60%, mientras que para las verticales el solape mínimo ha estado en torno 40%. La estrategia adoptada en la Cueva de las Tres Tinajas para la captura de imágenes se ha organizado en tres partes: 1.- fotografías en franjas horizontales y verticales para la cámara fotográfica a una distancia entre 1,5 y 2 m en la cámara principal y la entrada empleado una *Boombandit crane camera*. 2.- capturas de detalle de la superficie donde se ubicaban los recipientes cerámicos a una distancia de 1 metro hasta 15 cm del objeto. 3.- videos de alta definición y en modo automático de los pozos, galerías y estrechamientos que dan acceso a la cámara principal.

Se han usado cámaras réflex de calidad con sensores de un número elevado de megapíxeles y una buena óptica, para no producir distorsiones. La cámara digital empleada en el interior de la Cueva es la Canon PowerShot G1X MarkII con un sensor CMOS de tipo 1.5 de 18,7 x 14,0 mm multiformato de Canon de 12,8 megapíxeles y objetivo de f/2-3,9, de 24 mm, equipada con control remoto inalámbrico para la toma de fotografías en elevación. La cámara empleada en el exterior y para detalles de las vasijas cerámicas ha sido la Canon 5d MarkII con un sensor CMOS de 21,1 megapíxeles y un objetivo de focal fijo Canon EF 20mm f/2.8 USM.

La configuración de las cámaras se ha mantenido constante durante cada una de las sesiones de captura de fotos o levantamiento de datos (Balletti et al., 2014); parámetros como la longitud focal, la apertura y el ISO no han sido variados. De este

modo se evita que las entidades homólogas cambien su apariencia geométrica o su iluminación, lo que puede dar lugar a reconstrucciones erróneas.

El software usado ha sido Agisoft PhotoScan Pro (Verhoeven, 2011) que emplea algoritmos matemáticos, como SIFT (Scale-invariant feature transform) o SURF (Speeded-Up Robust Features) (Apollonio et al., 2014), que detecta y describe los rasgos locales en una imagen por comparación con otras imágenes que incluyan diferentes puntos de vista del mismo objeto o lugar.

El primer paso ha consistido en la selección de un conjunto de imágenes con las que trabajar en, para proseguir con el emparejamiento de rasgos a partir de todas las fotos (Huang et al., 2015). A partir de ello, se han ajustado los parámetros de orientación de la cámara, tanto intrínsecos como extrínsecos, generando una nube de puntos dispersa.

El segundo paso ha consistido en la creación de la geometría a partir de la nube de puntos dispersa, de las posiciones de la cámara y de las imágenes, lo que dota a la nube de puntos de una mayor densidad, a partir de la cual se realiza la maya tridimensional. Además, se han obtenido también los mapas de profundidad de cada fotografía. Finalmente, se ha llevado a cabo una optimización, filtrado y selección de puntos de la nube para obtener un modelo manejable (Fig. 16).

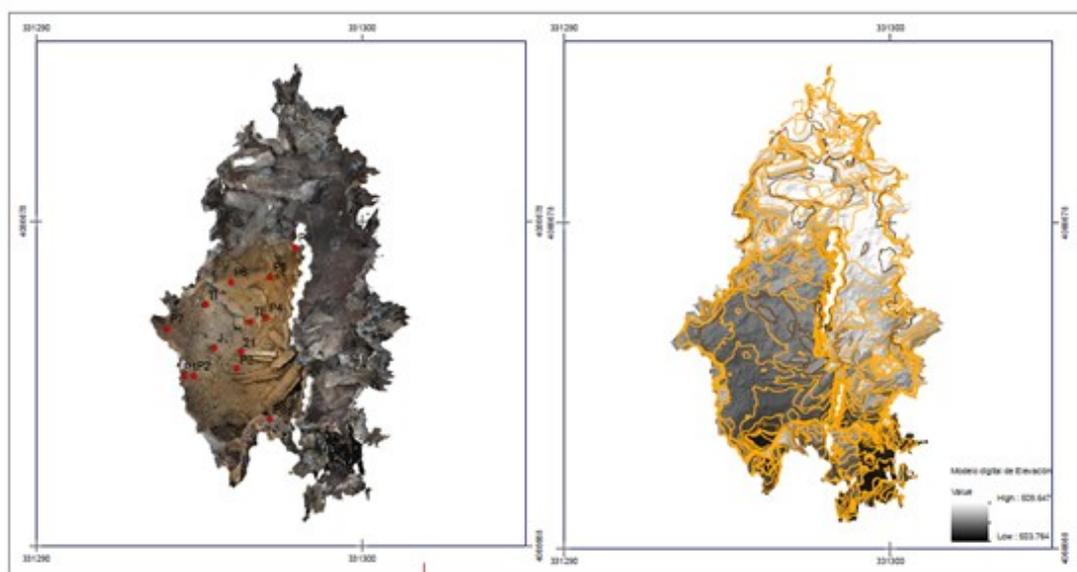
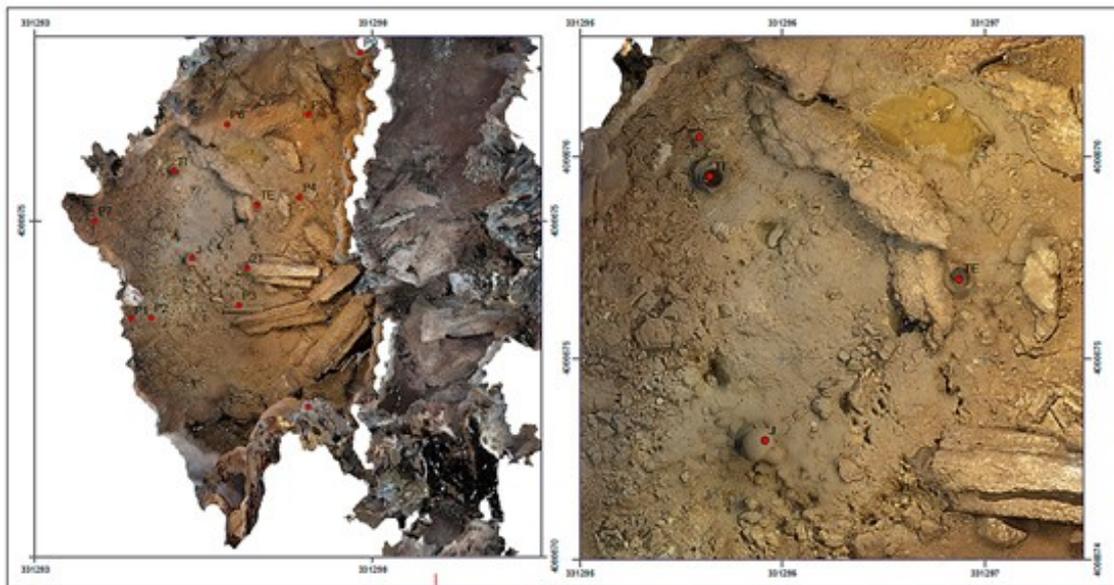
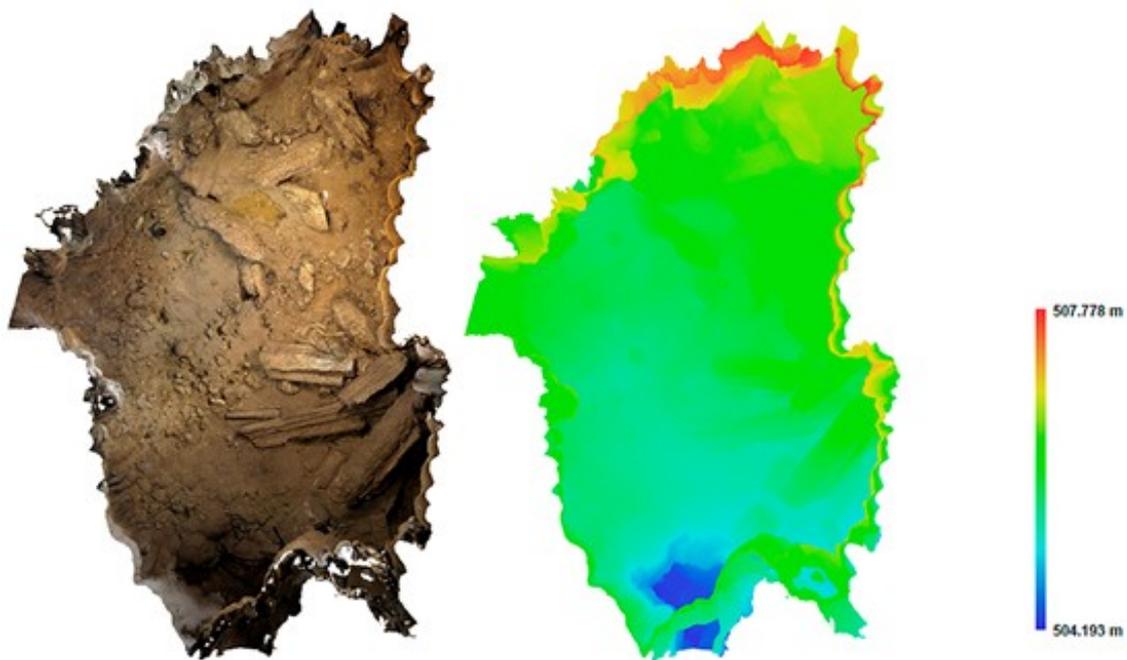


Figura 16. Modelo digital de Elevación.

En el último se han introducido las coordenadas a través de un interfaz de importación. Una vez optimizados los modelos, se ha verificado la precisión de su escala, para proceder a reconstruir la malla poligonal a la resolución final con textura fotográfica. Aquí comienza parametrizando la superficie del modelo y dividiéndola en fragmentos más pequeños que finalmente se fusionan a partir de las fotografías para formar un atlas de textura. Para la estación arqueológica hemos obtenido una textura de 8000x8000 píxeles (Fig. 17).



Figuras 17. Detalles de los modelos tras importar fotografías a su textura y mapa de calor que muestra las variaciones en la altura.

5.2. Carpología-

En total se analizaron 14 muestras de sedimento, de las cuales sólo 8 presentan semillas arqueológicas. Se han documentado cuatro especies cultivadas

correspondientes dos a cereales y dos a leguminosas, siguiendo las pautas de lo que es común en los primeros momentos del Neolítico antiguo de Andalucía.

En general, las evidencias arqueobotánicas presentan una conservación buena y los resultados preliminares proporcionan información sobre el consumo de productos agrícolas por los habitantes de Alosaina. En primer lugar, hay que destacar que las semillas se han preservado por carbonización, lo cual indica que éstas han estado en contacto con el fuego, en actividades probablemente relacionadas con el cocinado y consumo de alimentos.

No se han documentado restos de la limpieza de los cereales, ni de especies adventicias, lo que sugiere que las semillas documentadas en Alosaina corresponden, con toda probabilidad, a productos ya procesados y listos para su consumo. Es posible que la limpieza tuviera lugar en el exterior de la cueva.

Las especies identificadas en Alosaina corresponden a las ya documentadas en el Neolítico andaluz (Pérez Jordá et al., 2011), y confirman el importante papel que estos recursos agrícolas desempeñaron en la dieta humana de este periodo. No se ha documentado evidencias de plantas silvestres, lo cual indica una menor importancia de este tipo de recursos.

5.3. Producción cerámica-

En el yacimiento se identificaron cuatro recipientes cerámicos, que constituyen un conjunto caracterizado por su diversidad, tanto a nivel formal, como técnico, volumétrico y decorativo.

5.3.1. Descripción

Los recipientes cerámicos documentados presentan unas características tecnológicas que definen niveles de habilidad diferenciados.

Las características particulares de cada uno de ellos, son:

Vaso nº 1 (nº de registro 1) (Fig. 18):

Morfológicamente está definido por tratarse de un vaso compuesto por un cuerpo de tendencia elipsoidal y cuello alto troncocónico. Posee dos asas de cinta vertical, colocadas simétricamente a ambos lados del recipiente, dispuestas en la unión del cuello con el cuerpo.

Tecnológicamente está caracterizado por la perfección del acabado, bruñido con intensidad. Esta acción en la cadena operativa se ejecuta en el momento en que la pasta se encuentra en estado cuero, lo que le proporciona el aspecto brillante que la caracteriza.



Figura 18. Vaso número 1.

La decoración está dispuesta en la zona alta y media del cuello, ocupando también el inicio del cuerpo. La técnica es de *boquique*, profusamente relleno de pasta roja de almagra (gráfico-figura). El diseño decorativo lo configura dos niveles de meandros, uno que arranca desde el labio, ocupando la zona media superior del cuello. El otro se dispone desde el inicio del cuerpo hasta la zona media de la vasija. En la unión de ambas partes del recipiente se distribuye una banda horizontal formada por una combinación de líneas en disposición horizontal y vertical, formando un ajedrezado.

La conformación del recipiente y la ejecución de la decoración son características de un alto grado de habilidad alfarera.

A nivel macroscópico parece que las tierras utilizadas pueden ser del entorno por el alto contenido de minerales de origen metamórfico.

Vaso nº 2 (nº de registro 8) (Figs. 19 y 20)

Se trata de un recipiente con una morfología de tendencia esférica y pequeño cuello de tendencia cilíndrica. Presenta dos asas dispuestas a ambos lados. Una tubular vertical y la otra del tipo de puente y pitorro, que se desarrollan desde el labio hasta la base del cuello.



Figura 19. Vaso número 2, con perspectiva de las asas.

Tecnológicamente se caracteriza por un acabado bruñido irregular ejecutado en el momento en que la pasta se encuentra en estado cuero.



Figura 20. Vaso número 2. Vista del asa de puente y pitorro.

La técnica decorativa es de *boquique* con relleno de pasta roja, que se distribuye en el labio, en la base del cuello y en la mitad inferior del cuerpo. En el labio la constituye una serie de líneas impresas oblicuas; en la base del cuello una banda

horizontal formada por una combinación de líneas en disposición horizontal y vertical, formando un ajedrezado; mientras en la mitad inferior del cuerpo un diseño en metopa.

La conformación del recipiente y la ejecución de la decoración son características de un nivel de habilidad alfarera media, pues la irregularidad en su conformación, del grosor de las paredes y, sobretodo, en la configuración del diseño decorativo que se aprecia en el encuentro de las metopas de la parte inferior del cuerpo con el punto donde se dispone el asa puente y pitorro.

A nivel macroscópico parece que las tierras utilizadas pueden ser del entorno por el alto contenido de minerales de origen metamórfico.

Vaso nº 3 (nº de registro 13) (Fig. 21)

Recipiente con una morfología de tendencia esférica y cuello de tendencia troncocónica. Presenta dos asas de cinta vertical sobreelevadas a ambos lados del cuerpo, dispuestas desde el labio hasta la base del cuello.



Figura 21. Vaso número 3.

Tecnológicamente se caracteriza por un acabado espatulado, ejecutado en el momento en el que la pasta se encuentra en estado cuero.

La técnica decorativa es de *boquique* y conserva en algunos tramos relleno de pasta roja. Se distribuye en el labio, en la base del cuello y en la mitad superior del cuerpo. En el labio la constituye una serie de líneas impresas oblicuas; en la base del cuello una banda de tres líneas horizontales y paralelas; mientras en la mitad superior del cuerpo un diseño constituido por cinco líneas de motivos curvilíneos convexos y unidos por pequeños tramos rectilíneos.

La conformación del recipiente y la ejecución de la decoración son características de un nivel de habilidad alfarera media, perceptible en la irregularidad durante su conformación y en el del grosor de las paredes.

A nivel macroscópico parece que las tierras utilizadas pueden ser del entorno por el alto contenido de minerales de origen metamórfico.

Vaso n° 4 (n° de registro 22)

Vaso de tendencia elipsoidal que presenta un pequeño cordón en la unión de la parte inferior del cuerpo con la base. Debe estar relacionado con la intención de estabilizarlo durante su utilización. Presenta dos pequeñas asas perforadas horizontalmente dispuestas a ambos lados del recipiente, en la zona del borde.



Figura 22. Vaso número 4.

A nivel tecnológico se caracteriza por un acabado espatulado, realizado verticalmente, y en el momento en el que la pasta se encuentra en estado cuero. Tanto por las características de la conformación del recipiente, como por las del acabado y regularidad formal, se relaciona con un nivel de habilidad alfarero medio.

A nivel macroscópico parece que las tierras utilizadas pueden ser del entorno por el alto contenido de minerales de origen metamórfico.

5.3.2. Análisis de la pasta roja de relleno

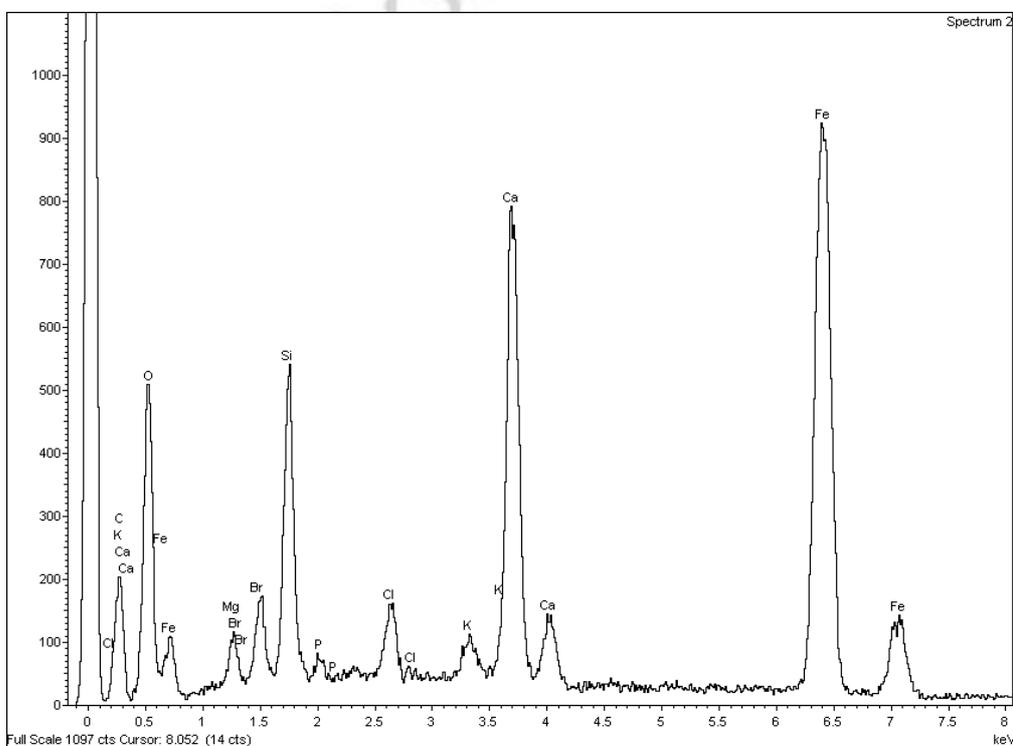
Se ha analizado el componente mineralógico del relleno de pasta roja del vaso n° 1, para determinar su composición. Los resultados demuestran que se trata de ocre de almagra, con un alto componente férrico (Gráf. 1).

Spectrum processing: No peaks omitted

Processing option: All elements analyzed (Normalised)

Number of iterations = 4

Element	App Conc.	Intensity Corr.	Weight%	Weight% Sigma	Atomic%
O K	11.84	0.6556	30.56	0.68	55.91
Mg K	0.43	0.4664	1.58	0.16	1.90
Si K	2.85	0.6706	7.19	0.21	7.50
P K	0.36	0.9904	0.62	0.11	0.59
Cl K	0.77	0.7581	1.72	0.12	1.42
K K	0.54	1.0815	0.84	0.11	0.63
Ca K	7.78	1.0380	12.68	0.24	9.26
Fe K	21.30	0.8883	40.56	0.53	21.26
Br L	1.37	0.5448	4.25	0.30	1.56
Totals			100.00		



Gráf. 1. Componentes mineralógicos vaso número 1.

5.3.3. Análisis de los contenidos-

Desde que en la década de 1970-1980, Peter Bogucki se planteó el análisis de la función de la cerámica neolítica en Europa, vinculándola con los contenidos, se ha abierto un campo de investigación extraordinario, donde uno de los objetivos fundamentales será la determinación de los lácteos, dadas las implicaciones de producción y consumo, además de las fisiológicas que se derivan de su consumo. No obstante, no será hasta 2011, en que se realizan los primeros análisis de residuos grasos conservados en la arcilla (Salque, M. et al., 2013), evidenciando las pruebas más antiguas hasta el momento de consumo de lácteo, se asocia con la producción de queso. Al mismo tiempo, confirma lo planteado varios años antes de que las grasas derivadas del tejido corporal tienen una firma isotópica distinta de las grasas derivadas de la leche, lo que permite a los investigadores diferenciar los recipientes cerámicos utilizados para cocinar o preparar grasas animales de los utilizados exclusivamente para el procesamiento de productos lácteos (Evershed et al., 2008)

Dado el carácter completo e inalterado de los recipientes identificados en la cueva de las Tres Tinajas, se estima que presentan las condiciones idóneas para el estudio de los contenidos, realizados en los laboratorios de los Servicios Generales de la Universidad de Málaga (Fig. 23).



Figura 23. Imagen de la toma de muestras de contenidos del interior de la cerámica.

Por tanto, el objetivo de estos estudios es proporcionar información sobre la funcionalidad de esos vasos y determinar si hay evidencias de sus contenidos, pues sería

una información de primera mano sobre actividades de la vida doméstica a las que no podríamos acceder por otra vía con tanta precisión

En cuanto a los resultados de su estudio, todavía en fase preliminar, en lo que se refiere a los isótopos de C16 y C18, parece que en un caso muestra una presencia potencial de grasas lácteas. Pero, aun se ha de finalizar con todas las fases de su investigación.

5.4. Limpieza de los vasos-

La calidad técnica de las vasijas, su estado de conservación, unido a la variedad de formas, técnicas y motivos decorativos de las piezas identificadas en las Tres Tinajas, fueron determinantes para que se considerara, por parte de la dirección del Museo Arqueológico Provincial de Málaga, como un conjunto cerámico muy singular y que debía ser expuesto en las vitrinas del nuevo Museo que se estaba instalando en el edificio de la Aduana.

Por ello, se contrata a una empresa especializada en este tipo de trabajos arqueológicos *Artyco* -que llevaba parte de la restauración de los fondos del museo de cara a su exposición en las nuevas instalaciones-, para la limpieza de las cuatro vasijas (Figs. 24 y 25). Los trabajos se desarrollan en el mes de diciembre de 2015.



Figura 24. Instantánea durante los trabajos de limpieza del vaso nº 2.



Figura 25. Instantánea de la limpieza de las zonas decoradas y rellenas de pasta roja en el vaso n° 1.



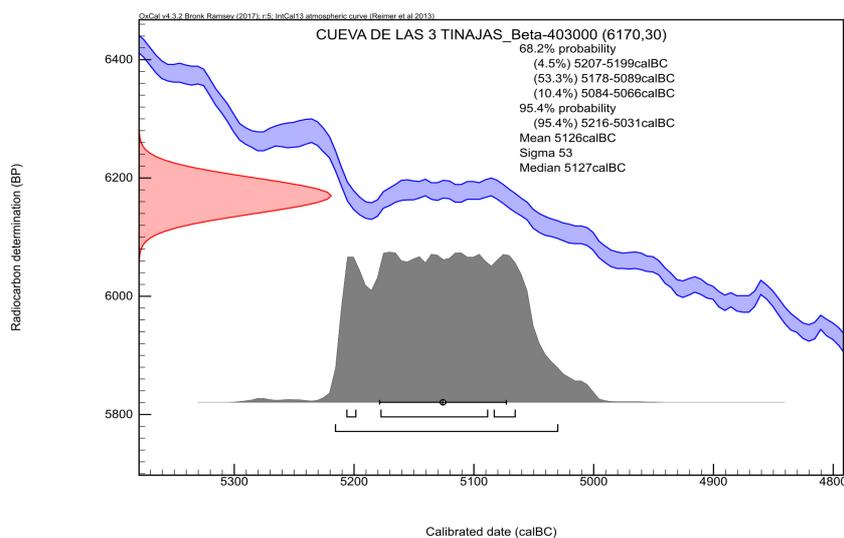
Figura 26. Exposición de las vasijas en el Museo Arqueológico Provincial de Málaga

Una vez finalizados los trabajos de limpieza y determinado la localización en las nuevas instalaciones del mismo en el edificio de la Aduana, las cuatro cerámicas se encuentran a disposición y disfrute en la sala correspondiente al Neolítico (Fig. 26).

5.5. Dataciones-

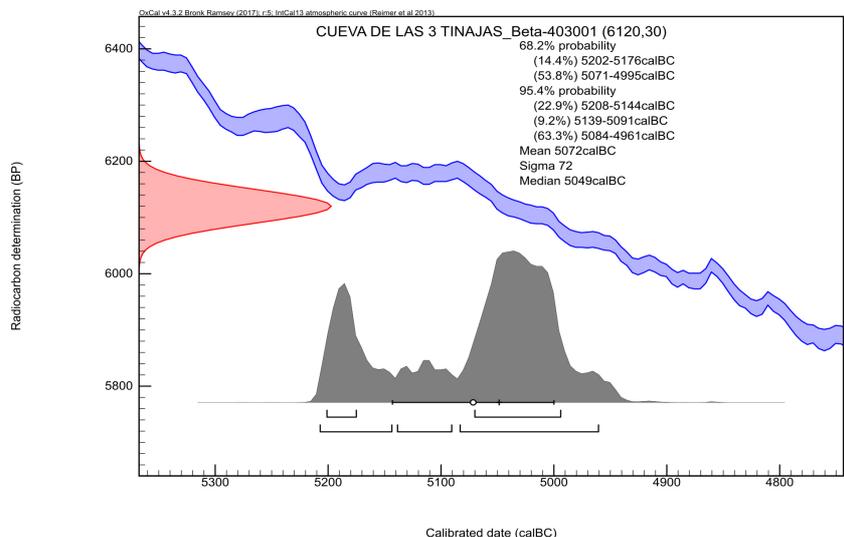
Para determinar el momento de habitación de la cueva, se ha procedido a la datación, en el laboratorio de Beta Analytic, de dos de las semillas identificadas, correspondientes a *Vicia faba* y a *Hordeum vulgare* var. *vulgare*, procedentes ambas de la cámara derecha.

Beta-403000: *Vicia faba*: 6170 ± 30 BP; 5207-5066 cal. BC a 1σ; 5216-5031 cal. BC a 2σ (Gráf. 2).



Gráfica 2. Marco cronológico de la muestra Beta-403000

Beta-403001: *Hordeum vulgare* var. *vulgare*: 6120 ± 35 BP; 5202-4995 cal. BC a 1σ; 5208-4961 cal. BC a 2σ (Gráfs. 3 y 4).



Gráfica 2. Marco cronológico de la muestra Beta-403001

Muestra	desde	hasta	%	desde	hasta	%	μ	σ	m
CUEVA DE LAS 3 TINAJAS Beta-403000	-5207	-5066	68.2	-5216	-5031	95.4	-5126	53	-5127
CUEVA DE LAS 3 TINAJAS Beta-403001	-5202	-4995	68.2	-5208	-4961	95.4	-5072	72	-5049

Por tanto, ambas fechas, que son coincidentes, determinan que la cueva de las Tres Tinajas estaba en uso en el último cuarto del VI milenio cal. BC.

6. Valoración-

El yacimiento de la cueva de las Tres Tinajas se encuadra de lleno en el Neolítico antiguo de Andalucía, correspondiendo, a tenor de las dataciones, al momento álgido de este período, de finales del VI milenio cal. BC.

En cuanto a la presencia de restos vegetales domésticos en las Tres Tinajas, a pesar de su escaso número, plantea una cuestión interesante respecto a las prácticas agrícolas desarrolladas por sus ocupantes. Las especies identificadas son cereales (la escanda y la cebada desnuda) y leguminosas (el haba y el guisante) que, reflejan un proceso de cultivo relativamente selectivo de las especies, sin un patrón definido.

En este sentido, llama la atención la ausencia de restos de malas hierbas y/o elementos de paja, relacionadas con la agricultura o la antropización del medio, que podría sugerir algunas observaciones sobre el desarrollo de las prácticas agrícolas de esta comunidad en el marco del Neolítico antiguo de la región

Es evidente que ganadería y agricultura son sistemas económicos complementarios, aunque en estos momentos no se pueda apuntar nada acerca del papel que pudieron jugar los animales. Es cierto que los estudios de los contenidos de las cerámicas de este yacimiento, por el momento, apuntan a la existencia de lípidos que pudieran relacionarse con la actividad ganadera, pero los datos están lejos de ser concluyentes, para hacer alguna mención del papel de los animales en esta comunidad. Pero, también de sus actividades cotidianas.

Como señala Salanova (2012), las primeras producciones cerámicas del Neolítico se insertan fundamentalmente en un contexto de carácter doméstico y vinculado a las diversas necesidades de la vida cotidiana. Y deben responder, sin duda, a las características de la propia producción. Pero, también, a tradiciones alfareras diferentes, donde se manifiestan los rasgos identitarios en el seno de las diferentes comunidades. Por ello, en su estudio se debe incorporar el análisis de los indicadores de los procesos de aprendizaje, como una vía para caracterizar algunas pautas de esta diversidad fruto

de la transmisión de los conocimientos.

En el caso de las Tres Tinajas, su producción cerámica se caracteriza tanto por su diversidad formal y de motivos decorativos, así como de la presencia de un nivel de habilidad alfarera destacado, aunque en el recipiente número uno se ha de valorar como de un alto grado de dominio técnico. Sin embargo, todos ellos presentan, también, como elementos comunes, el que las técnicas decorativas utilizadas sean las mismas: la impresión para los labios y el *boquique* para el diseño de los motivos en el cuello o en el cuerpo de las vasijas.

En consecuencia, en las Tres Tinajas se ofrece la posibilidad de profundizar en una mejor aproximación al conocimiento de cómo se desarrollan las primeras comunidades agricultoras, pastoras y artesanas de Málaga y, por extensión de Andalucía.

Borrador / Preprint