

José Andrés AFONSO MARRERO <sup>a</sup>, Juan Antonio CÁMARA SERRANO <sup>a</sup>, Liliana SPANEDDA <sup>a</sup>,  
José Antonio ESQUIVEL GUERRERO <sup>a</sup>, Rafael LIZCANO PRESTEL <sup>b</sup>, Cristóbal PÉREZ BAREAS <sup>c</sup>  
y José Antonio RIQUELME CANTAL <sup>a</sup>

## Nuevas aportaciones para la periodización del yacimiento del Polideportivo de Martos (Jaén): la evaluación estadística de las dataciones obtenidas para contextos rituales

RESUMEN: Se presentan en este trabajo un conjunto de dataciones radiocarbónicas realizadas sobre muestras óseas animales del yacimiento del Polideportivo de Martos (Jaén). Con ellas se pretendía por un lado documentar la continuidad en la ocupación del yacimiento durante el Neolítico Reciente, por otro obtener las primeras fechas de contextos rituales del Alto Guadalquivir, y por último abordar una evaluación independiente de las fases de ocupación del mismo partir del análisis estadístico de las dataciones. Aunque la periodización ofrecida previamente se puede considerar válida, las agrupaciones obtenidas indican que, en términos de la transformación del espacio, sólo se puede hablar de dos grandes momentos separados por la inundación que distingue la subfase IIa de la IIb, en torno al 3000 cal A.C. Si bien la cronología general propuesta para el yacimiento resulta ligeramente más reciente que la propuesta anteriormente, ésta no niega la continuidad en el hábitat durante un amplio periodo

PALABRAS CLAVE: Alto Guadalquivir, Neolítico Reciente, cronología, periodización, dataciones radiocarbónicas, ritual.

### *New contributions to Polideportivo de Martos (Jaén) periodization: statistical evaluation of radiometric dates obtained from ritual contexts*

SUMMARY: A set of radiocarbon dates got from animal bone samples of Polideportivo de Martos site are presented in this paper. On one hand these dates were made in order to show continuity in the occupation of the site during the Late Neolithic, on the other hand to get the first dates on ritual contexts in the Upper Guadalquivir, and finally, get an independent evaluation of the occupation phases proposed for it. A statistical analysis of the dates' tendencies has been used for this aim. Although some of the analyses carried out suggest that the periodization previously provided can be considered valid, obtained data implies that, in terms of space transformation, only two great moments can be distinguished, before and after 3000 cal BC. Although this new chronological frame is more recent than previous one, settlement continuity during a long period still can be maintained.

KEY WORDS: Upper Guadalquivir valley, Late Neolithic, Chronology, Periodization, Radiocarbon dates, Ritual.

a Departamento de Prehistoria y Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Granada.  
[jaamarre@ugr.es](mailto:jaamarre@ugr.es) | [jacamara@ugr.es](mailto:jacamara@ugr.es) | [spanedda@ugr.es](mailto:spanedda@ugr.es) | [esquivel@ugr.es](mailto:esquivel@ugr.es) | [riquelme3@telefonica.net](mailto:riquelme3@telefonica.net)

b Área de Urbanismo, Ayuntamiento de Úbeda.  
[arquerra@live.com](mailto:arquerra@live.com)

c Investigador independiente.  
[arqueocristobal@hotmail.com](mailto:arqueocristobal@hotmail.com)

## 1. INTRODUCCIÓN

El yacimiento de El Polideportivo-La Alberquilla (Martos, Jaén) se sitúa en las coordenadas UTM 414635, 4174490 (fig. 1). Descubierta a raíz de las obras para la realización de un pabellón polideportivo en las afueras de la localidad de Martos, en una segunda campaña se pudieron excavar otros restos situados su periferia (Cámara y Lizcano, 1996). Además, una gran cantidad de estructuras situadas a lo largo del Arroyo de la Fuente, correspondiente al Neolítico reciente y al Calcolítico, fueron destruidas, sobre todo, por obras de infraestructura viaria (Lizcano, 1999). A partir de la importancia del yacimiento y la configuración del área suburbana en que se inscribía como una zona de crecimiento de la ciudad de Martos protegida como Zona Arqueológica (fig. 2), nuevas actuaciones tuvieron lugar desde el año 1993 (Cámara y Lizcano, 1997; Serrano et al., 1997) y especialmente en 2001, 2004 y 2009, aunque sólo algunas de ellas han sido publicadas (Ruiz, 2009; Alegre et al., 2010; Nieto y Plazas, 2010; Serrano et al., 2010a y 2010b). Incluso en el caso del Polideportivo, cuya construcción fue financiada también por la Consejería de Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía, la que debía proteger los restos y garantizar su investigación, sólo se pudo investigar menos de una cuarta parte de la extensión visible (Lizcano et al., 1993) (fig. 3).

Pese al hecho de que sólo se ha excavado una pequeña parte, este yacimiento se ha convertido en los últimos años en un referente, continuamente citado (Martín et al., 2004; Conlin, 2006; Pérez, 2008; Arteaga y Roos, 2009; Fernández et al., 2009; Martínez et al., 2009; Nocete et al., 2010; Portero et al., 2010) para el análisis de las fases recientes del Neolítico andaluz (Pérez et al., 1999), para la discusión del papel de los sistemas de cierre y para el estudio de los sistemas constructivos hipogeicos (Lizcano et al., 2005; Márquez y Jiménez, 2010), incluyendo su continuidad, la función que los distintos complejos estructurales tuvieron, las estructuras presentes al interior de los mismos y los objetos recuperados de ellas.

De hecho, aun con el indudable interés que el yacimiento presenta para el análisis de la cultura material mueble y los sistemas rituales de las últimas fases del Neolítico, uno de los aspectos más interesantes de su estudio fue la apuesta metodológica que implicó la creación de una secuencia para la zona excavada a partir de la seriación de los materiales arqueológicos dado que la estratigrafía era fundamentalmente horizontal (Lizcano et al., 1991-92; Lizcano, 1999). Los resultados de este análisis condujeron a una división de la ocupación en tres grandes fases, proponiéndose una vinculación de la Fase I con el Neolítico Tardío (primera mitad del IV milenio A.C.), la II con el Neolítico Final (segunda mitad del IV milenio A.C.) y la III (inicios del III milenio A.C.) con los inicios del Calcolítico. Se pretende aquí contrastar esa propuesta con las dataciones disponibles, pudiéndose adelantar que éstas sugieren unas fechas más recientes para el yacimiento de las que originalmente se habían manejado.

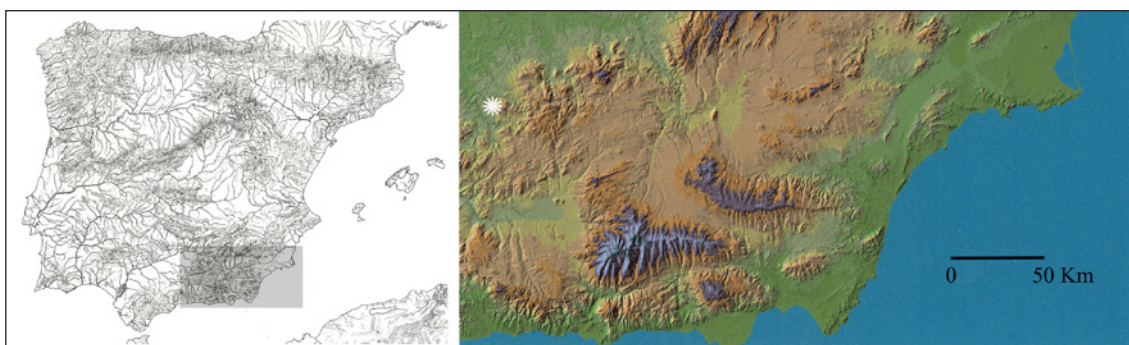


Fig. 1. Situación del yacimiento del Polideportivo-La Alberquilla (Martos, Jaén), también conocido como Zona Arqueológica del Polideportivo de Martos (ZAPM).

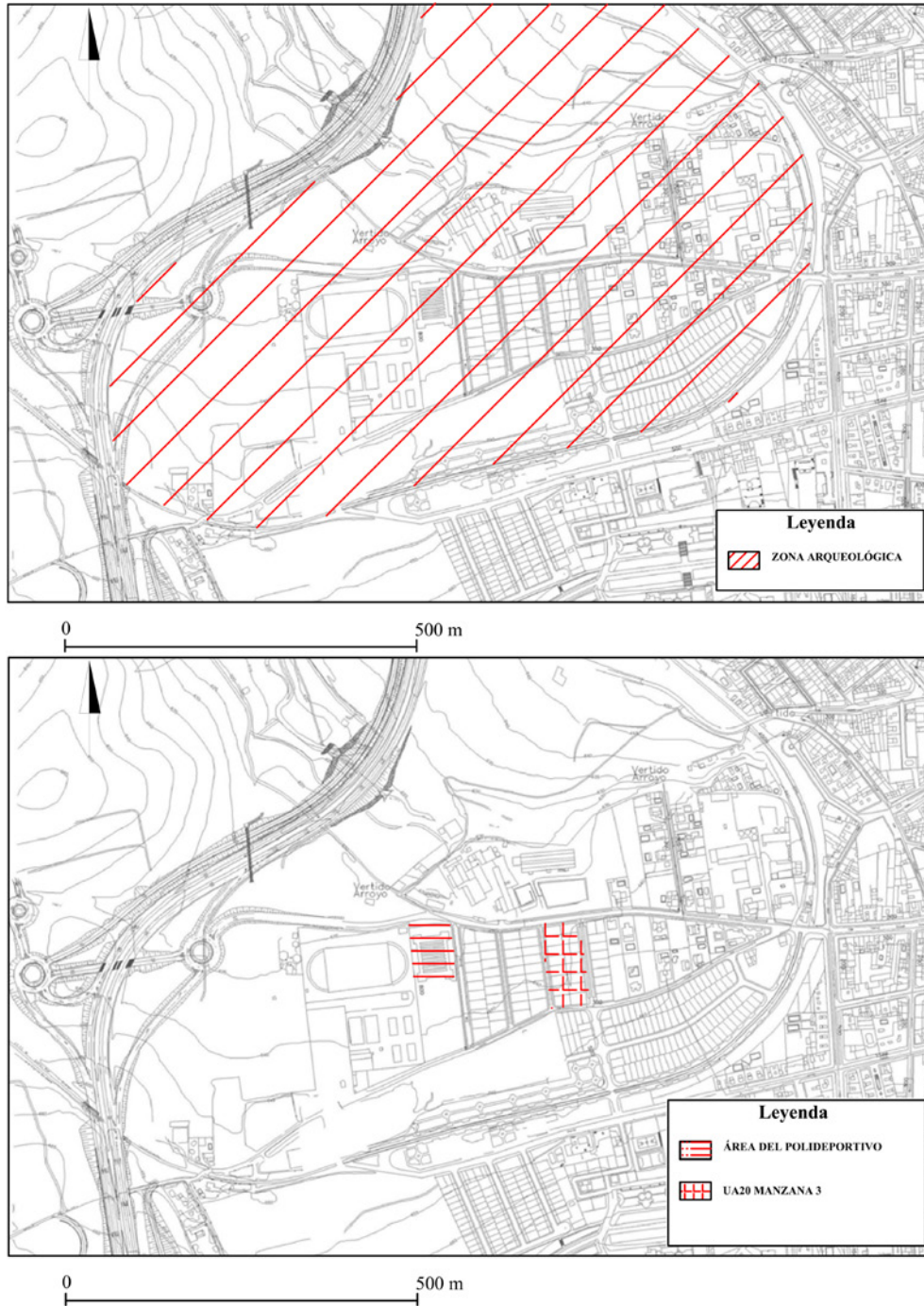


Fig. 2. Zona Arqueológica del Polideportivo de Martos incluyendo las áreas de las que se han datado contextos arqueológicos.

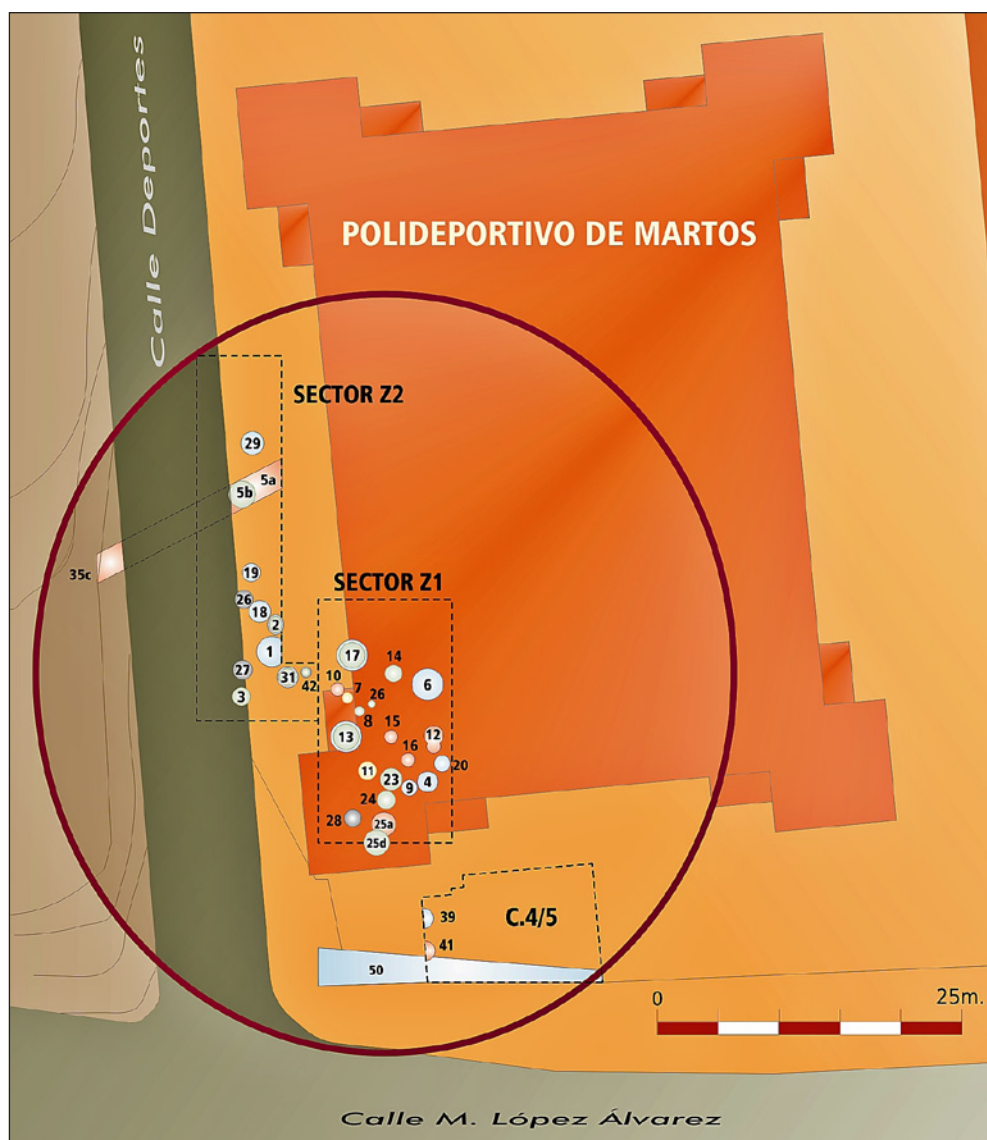


Fig. 3. Planimetría del área del Polideportivo dentro de la Zona Arqueológica del Polideportivo de Martos.

El yacimiento está caracterizado por estructuras subterráneas de diferente forma y dimensiones. Además de los tramos de foso, documentados en las diferentes campañas, la mayor parte de las estructuras son fosas piriformes, a veces conservadas sólo en su parte inferior y a menudo superpuestas, cuyo relleno estratigráfico, en contra de lo habitualmente considerado, es resultado de distintos usos del espacio y no de meros rellenos de amortización. Así, junto a evidencias de la existencia de actividades de combustión, despiece de animales, talla de sílex y almacenamiento, se documentan otras de carácter ritual. Tanto la cercanía y disposición de ciertas estructuras como el material recuperado de ellas hablan de que la unidad residencial, que debió integrar también complejos estructurales no hipogeos o semiexcavados, contó con varios complejos articulados entre sí (Lizcano, 1999).

El contexto material del yacimiento incluye en un primer momento (fase I) formas abiertas con inflexión marcada y, a menudo, con elementos de suspensión (mamelones), mientras en un segundo momento de fines del IV Milenio cal BC (fase II) los cambios entre los dos cuerpos de los recipientes compuestos adquieren la forma de una verdadera carena, y, progresivamente, la parte superior de éstos tiende a abrirse y el labio a engrosarse. Los recipientes decorados, siempre escasos, tienden a disminuir (Lizcano, 1999). En la industria lítica tallada están presentes desde el primer momento las hojas obtenidas por presión con palanca que, en cualquier caso, no presentan lustre de cereal y que fueron usadas fundamentalmente en actividades de carnicería (Afonso, 1998).

Como hemos dicho, el aspecto que más ha llamado la atención es la frecuencia de inhumaciones de animales –especialmente perros– en el yacimiento, además de la presencia de un enterramiento humano en fosa cilíndrica-piriforme (Lizcano et al., 1991-92, 1993; Lizcano, 1999; Lizcano y Cámara, 2004), fenómenos similares a los documentados en otros yacimientos andaluces (Márquez y Jiménez, 2011) incluyendo algunos en el Alto Guadalquivir y sus inmediaciones (Martín, 1987; Burgos et al., 2001; Martínez et al., 2009; Rabanal et al., 2009; Nocete et al., 2010; Portero et al., 2010; Cámara et al., 2012).

Aunque las interpretaciones de estos rituales han sido variadas (Weiss-Krejci, 2006; Cámara et al., 2008, 2010; Chapman, 2008; García-Moncó, 2008; Valera y Godinho, 2009; Valera et al., 2010; Daza, 2011; Costa y Cabaço, 2012), en principio, debemos señalar que no existen complejos estructurales específicamente rituales sino que a veces se produce el reaprovechamiento ritual de un complejo estructural previamente usado para otros fines. En otras ocasiones, de forma previa al uso de los complejos, se llevan a cabo ceremonias que implican el enterramiento de animales en la base de las fosas. Al primer caso corresponde la ternera inhumada en complejo estructural (CE) número 15 (fig. 4) y relacionada con la potenciación de la fertilidad de los rebaños y la demarcación de la propiedad; al segundo, la inhumación de cánidos en los CE 12, 15 y 16 (fig. 5 y 6) como evidencia de fundación de dichos complejos estructurales y como reconocimiento de la función de estos animales en la caza y en el pastoreo, como parece sugerir su asociación a una cabeza de jabalí en el CE 12 (Cámara y Lizcano, 1996; Lizcano et al., 91-92; Cámara et al., 2008). El cráneo de carnero, previamente descarnado, y colocado cuidadosamente como trofeo dentro del CE 25a, abre otros interrogantes sobre el papel de la acumulación de riqueza y su exhibición incluso

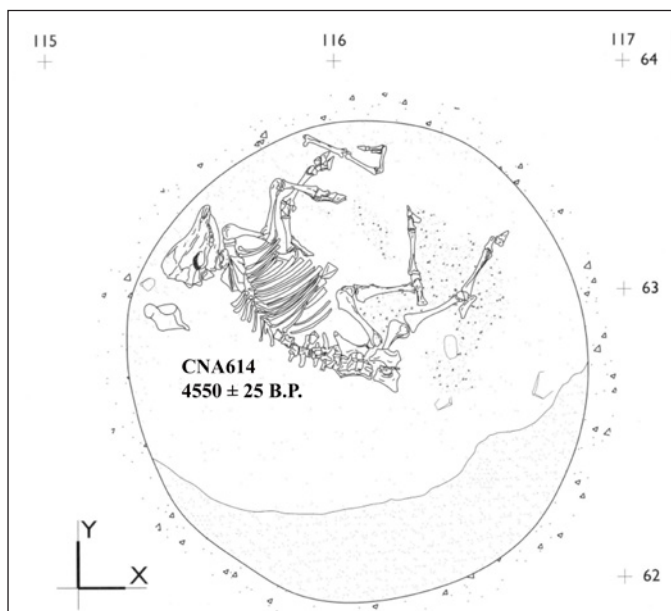


Fig. 4. Ternera inhumada en el CE 15 del área del Polideportivo.

en los contextos domésticos. Otro cráneo de carnero similar se encuentra en el CE 7 de la cercana área de La Alberquilla, en la misma zona arqueológica (Cámara et al., 2010), constituyendo parte del conjunto de animales (cinco perros, dos bóvidos y la propia cabeza de carnero) (fig. 7) que acompañan una inhumación y que implican la movilización de riqueza pecuaria en los funerales, un aspecto bien constatado en el

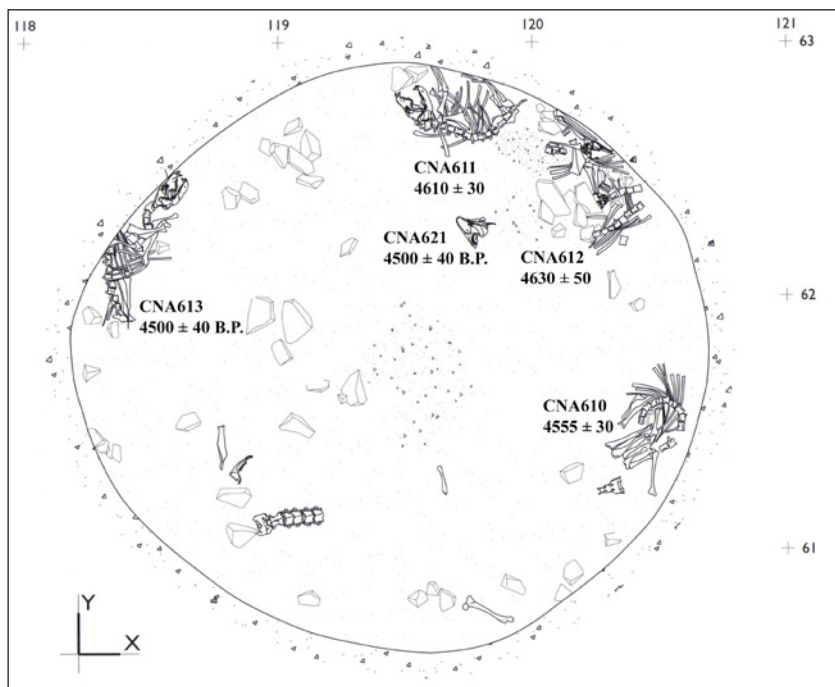


Fig. 5. Cánidos inhumados en el fondo del CE 12 del área del Polideportivo.

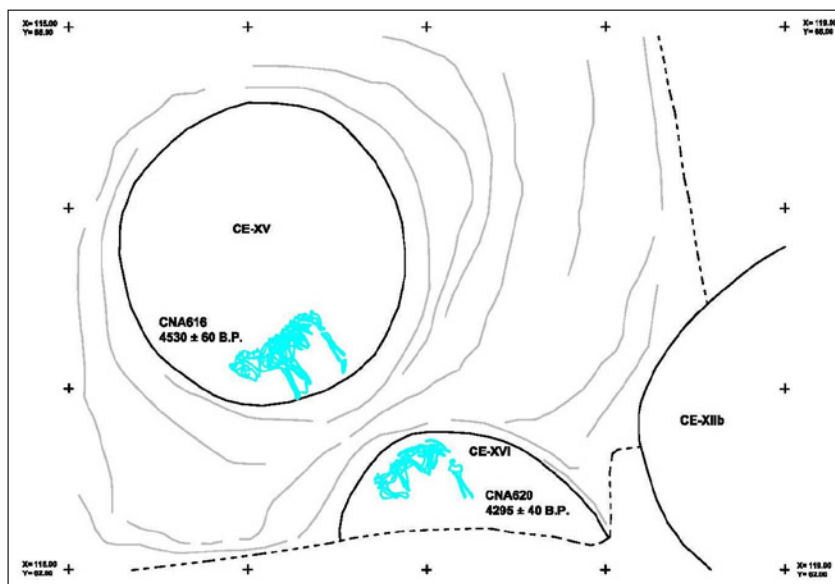


Fig. 6. Cánidos inhumados en los fondos de los CE 15 y CE 16.

Alto Guadalquivir (Cámara et al., 2012), si bien no generalizado. En el mismo yacimiento, en el área del Polideportivo, dos mujeres y dos jóvenes se inhumaron en el CE 13 sin ajuar (fig. 8), a no ser que consideremos como tal (Cámara y Lizcano, 1996; Lizcano et al., 1991-92; Lizcano, 1999) los restos del nivel de ocupación previo del complejo estructural, desplazados para hacer sitio a los cadáveres.

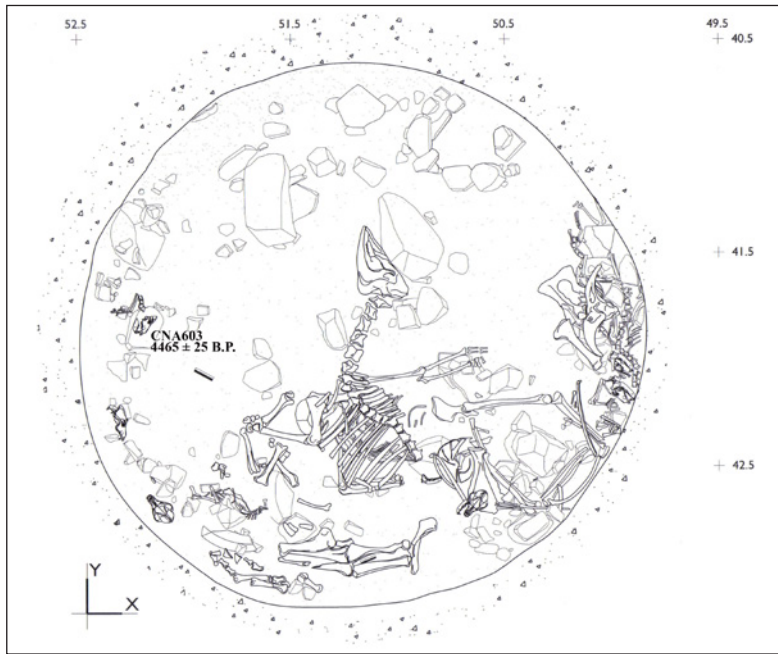


Fig. 7. Enterramientos animales del CE 7 en el área de La Alberquilla.

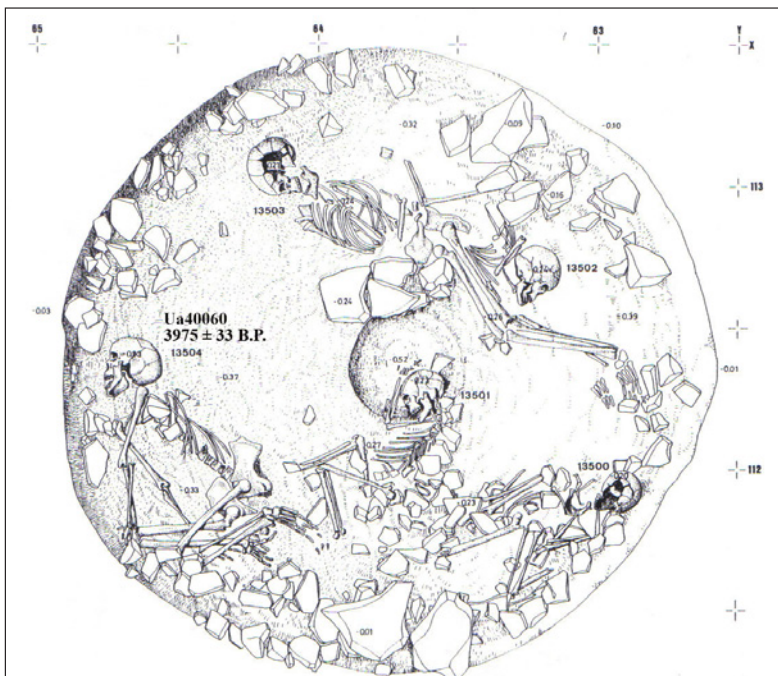


Fig. 8. Enterramientos humanos en el CE 13 del área del Polideportivo.

## 2. OBJETIVOS DE LAS DATACIONES RADIOCARBÓNICAS DE MATERIALES DE LOS YACIMIENTOS DEL IV Y III MILENIOS EN EL ALTO GUADALQUIVIR. EL CASO DE MARTOS

Las fechas disponibles en relación con los rituales de inhumación para el Neolítico Reciente y el Calcolítico del Alto Guadalquivir en particular y para Andalucía en general, no son muy numerosas (García et al., 2011; Molina et al., 2012). Lo más sorprendente es que, admitiéndose por la mayoría de los investigadores, con el precedente de Papa Uvas (Aljaraque, Huelva) (Martín, 1985, 1986), la necesidad de que la información contextual de cada uno de los complejos, sus procesos tafonómicos y la interpretación de los mismos sean publicados lo más detalladamente posible, por el contrario, no ha sido considerada la necesaria datación radiométrica de cada uno de los depósitos, de nuevo con la excepción de Papa Uvas (Soares y Martín, 1996) y algunos otros ejemplos recientes (Nocete et al., 2010; Cámara et al., 2012).

El problema además es que, a menudo, ha existido una preocupación general por datar los fosos como el de El Negrón (Gilena, Sevilla) (Cruz-Auñón et al., 1995) o los de Marroquíes (Zafra et al., 2003; Zafra, 2007), con los problemas que los rellenos de estos complejos lineales presentan, dado que el material caído en ellos, arrastrado del entorno en momentos de desuso, puede ser anterior o posterior a la construcción, sin que sea posible casi en ningún caso afirmar la relación entre el elemento datado y el contenedor, si bien, incluso reconociendo tales problemas, se sigue pretendiendo obtener series cronológicas a partir de esos depósitos (Valera y Silva, 2011; Valera, 2013; Valera et al., 2014).

En el caso de El Polideportivo-La Alberquilla nuestro interés fundamental se ha centrado en la datación de los rituales documentados, no sólo porque éstos están profundamente conectados con la organización social concreta en que se desarrollan, sino porque los rituales, especialmente en el área del Polideportivo (Lizcano et al., 1993), tienen una importante relación con la ganadería y su papel en la acumulación de riqueza (Cámara et al., 2008).

El análisis de las dataciones de El Polideportivo-La Alberquilla buscaba determinar las fechas en las que el área excavada de este extenso asentamiento estuvo ocupada y contrastar la validez de la periodización efectuada a partir del estudio de los materiales arqueológicos y la superposición estratigráfica y estructural (Lizcano, 1999).

La valoración de la periodización previamente propuesta para el yacimiento ha pretendido: a) realizar una aproximación a la sincronía-diacronía de los complejos estructurales de las distintas áreas; b) establecer pautas de temporalidad en las estratigrafías más complejas, aquéllas correspondientes a los complejos estructurales dedicados a actividades más diversificadas, p. ej. el 12. La posibilidad de avanzar en ambos objetivos ha quedado, en cualquier caso, muy limitada por el número final de dataciones disponible.

## 3. LA MUESTRA ELEGIDA

Aunque se ha llamado la atención sobre los problemas del uso de los restos óseos para datar los contextos arqueológicos, especialmente en los suelos ácidos (Nieto et al., 2002), es indudable que la única forma de concretar estadísticamente la cronología de un depósito ritual es datar el elemento concreto –el inhumado– cuya fecha se quiere conocer, y, de ahí la reciente proliferación de dataciones de huesos humanos y animales (Castro et al., 1993-94; Mataloto y Boaventura, 2009; Cámara y Molina, 2009; Cámara et al., 2012; Lull et al., 2013). Es fundamental datar los huesos cuando, como en el caso que nos ocupa, no existen elementos materiales cuya asociación a los inhumados –personas o animales– corresponda a una decisión coetánea al enterramiento, sea porque los restos recuperados junto a los inhumados proceden de procesos de remoción de depósitos anteriores o de relleno, sea porque los ajuares son prácticamente inexistentes. Además, es especialmente relevante, sin duda, datar los restos óseos si lo que se desea es corroborar la sucesión de las inhumaciones, o si lo que se quiere, como en el caso de los cinco perros del CE 12, es datar el inicio de la ocupación que el ritual habría justificado-reproducido.



No nos encontramos aquí con los problemas que otros autores han tenido para relacionar la cronología de los inhumados con la fecha de construcción de los sepulcros (Persson y Sjøgren, 1995; Rybicka, 2006; Bayliss y Whittle, 2007; Baldia, 2010; Scarre, 2010; Schulz Paulsson, 2010), a menudo desconocida, en primer lugar porque no se trata de enterramientos colectivos y en segundo porque la construcción del complejo debió ser coetánea a los rituales documentados como en los CE 12 y 25a (Lizcano, 1999). Cuando esta circunstancia no se da, se producen dos fenómenos claramente distinguibles en el registro estratigráfico, el reaprovechamientos de estructuras previas como el CE 13 (Cámara y Lizcano, 1996), o episodios puntuales que suponen un interludio dentro de un uso generalmente doméstico del espacio, como ejemplifica el nivel donde se sitúa la ternera inhumada en el CE 15. Especialmente esta última posibilidad es un aspecto que algunos autores han rechazado, prefiriendo proponer un uso exclusivamente ritual para las fosas piriformes de este tipo de poblados (Márquez y Jiménez, 2010).

#### 4. EL ANÁLISIS DE LAS DATACIONES OBTENIDAS. AGRUPACIÓN DE DATACIONES SEGÚN EL ERROR MÍNIMO GLOBAL *VERSUS* SUMA DE PROBABILIDADES

Naturalmente lo primero que se debe discutir es si las dataciones radiocarbónicas pueden ser utilizadas como un argumento definitivo a favor o en contra de una hipótesis cronológica asentada en otros aspectos –la seriación de los materiales apoyada en secuencias estratigráficas bien estudiadas–, o si, por el contrario, ambos aspectos –seriación y datación– deben ser integrados en cualquier análisis cronológico. En nuestra opinión, sólo un abundante conjunto de dataciones para cada contexto, algo inexistente en los yacimientos andaluces, puede contribuir, en su tratamiento estadístico, a rechazar o corroborar totalmente una propuesta de seriación basada en la articulación de las estratigrafías con los cambios en los objetos arqueológicos. Aunque, dado el exiguo número de dataciones, estas premisas no se pueden aplicar totalmente al yacimiento que estudiamos, también es cierto que el predominio de una secuencia horizontal –aun con la sucesión de niveles en los rellenos de algunos CE– convierte la secuencia propuesta previamente para el yacimiento del Polideportivo-La Alberquilla (Lizcano, 1999) en una hipótesis susceptible de ser fácilmente puesta en cuestión si no existe una cierta relación con las fechas radiocarbónicas obtenidas.

Hechas estas aclaraciones, podemos ahora usar las dataciones disponibles, calibradas a partir de la curva IntCal13 (Reimer et al., 2013) a través del programa Calib 7.0.2 (tabla 1 y fig. 9), en un ejercicio crítico sobre la periodización ofrecida para el yacimiento de El Polideportivo-La Alberquilla (Lizcano, 1999) y, posteriormente, podemos usarlas para discutir sobre la contemporaneidad y/o diacronía de los complejos estructurales documentados y sobre la continuidad de uso de algunos de ellos.

La primera fecha obtenida, a partir de carbón, para El Polideportivo (Teledyne Isotopes I-17083) (Lizcano et al., 1991-92; Lizcano, 1999) presentaba problemas para su calibración y uso comparativo, por proceder de una muestra de vida larga y por su tratamiento radiométrico mediante el método estándar que proporcionó una datación con una alta desviación típica. La calibración ofrecía una fecha de la primera mitad del IV Milenio A.C. para un nivel de hogar (US 3) situado en un momento relativamente avanzado del uso del CE 12, adscrito a la fase Ic del yacimiento (fig. 11).

Las dataciones obtenidas sobre restos óseos animales, analizadas por el Centro Nacional de Aceleradores (CNA) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Sevilla, se sitúan todas en la segunda mitad del IV Milenio A.C. en fechas calibradas, mientras una muestra de restos óseos humanos analizada por el Laboratorio de la Universidad de Uppsala (Ua) ofrece una datación de mediados del II Milenio A.C.

Todo ello nos lleva, sin ulterior análisis, a considerar que la fechas atribuidas a cada una de las fases consideradas en los primeros análisis del yacimiento fueron demasiado elevadas (Lizcano, 1999), a raíz de la evaluación de la única fecha disponible en aquellos momentos, la del laboratorio Teledyne Isotopes.

La combinación de probabilidades a través del programa Calib 7.0.2 nos señala que la mayor parte de los contextos datados corresponden a un periodo situado entre el 3376 y el 3092 cal A.C. al 84% de probabilidad dentro del intervalo de  $1 \sigma$ , y entre el 3520 y el 2877 cal A.C. al 90% de probabilidad para el de

Tabla 1. Dataciones disponibles para el yacimiento del Polideportivo de Martos - La Alberquilla, calibradas con el Programa Calib 7.0.2 y la curva IntCal13 (Reimer et al., 2013).

| Nº excav. | Muestra          | Fecha BP       | Fecha 1 $\sigma$ | Fecha 2 $\sigma$ | Nº laboratorio | Fase                 |
|-----------|------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------------|
|           | Carbón hogar US3 | 5080 $\pm$ 140 | 4035-3706        | 4239-3543        | I-17083        | Fase Ib-c            |
| MR14025   | Cánido           | 4465 $\pm$ 25  | 3326-3039        | 3334-3026        | CNA603         | Alberquilla Fase IIa |
| MR6249    | Suido            | 4550 $\pm$ 50  | 3367-3113        | 3495-3092        | CNA607         | Fase IIa             |
| MR12705   | Cánido           | 4360 $\pm$ 25  | 3011-2918        | 3080-2907        | CNA609         | Fase Ia              |
| MR12717   | Cánido           | 4555 $\pm$ 30  | 3365-3128        | 3482-3105        | CNA610         | Fase Ia              |
| MR12719   | Cánido           | 4610 $\pm$ 30  | 3493-3355        | 3509-3146        | CNA611         | Fase Ia              |
| MR12721   | Cánido           | 4630 $\pm$ 50  | 3510-3355        | 3627-3127        | CNA612         | Fase Ia              |
| MR12722   | Cánido           | 4500 $\pm$ 40  | 3336-3105        | 3355-3034        | CNA613         | Fase Ia              |
| MR15154   | Bóvido           | 4550 $\pm$ 25  | 3362-3132        | 3367-3108        | CNA614         | Fase Ib              |
| MR15352   | Cánido           | 4530 $\pm$ 60  | 3358-3106        | 3493-3025        | CNA616         | Fase Ia              |
| MR18138   | Ovicáprido       | 4580 $\pm$ 60  | 3497-3116        | 3516-3096        | CNA617         | Fase IIa             |
| MR19014   | Cérvido          | 4460 $\pm$ 30  | 3323-3030        | 3336-3021        | CNA618         | Fase IIa             |
| MR16006   | Cánido           | 4295 $\pm$ 40  | 3000-2880        | 3076-2872        | CNA620         | Fase IIa             |
| MR12703   | Suido            | 4500 $\pm$ 40  | 3336-3105        | 3355-3034        | CNA621         | Fase Ia              |
| MR13504   | Humano           | 3975 $\pm$ 33  | 2565-2467        | 2577-2350        | Ua40060        | Fase IIIa            |

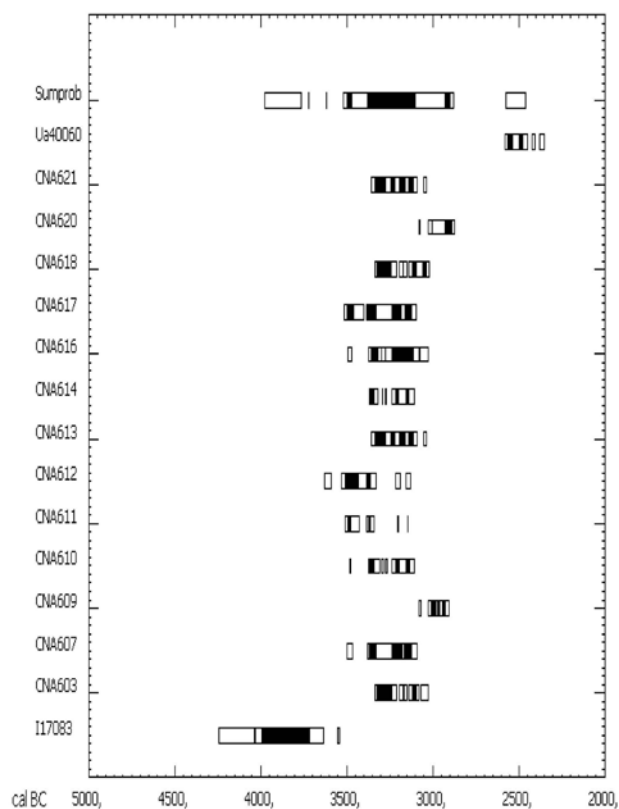


Fig. 9. Representación gráfica de las dataciones disponibles para el yacimiento del Polideportivo de Martos-La Alberquilla, calibradas con el Programa Calib 7.0.2 y la curva IntCal13 (Reimer et al., 2013).

2  $\sigma$ , si bien, no se alcanza el número de muestras recomendado (20) para minimizar el error cuando se usa este método (Williams, 2012: 580-581). En cualquier caso, la fecha de la tumba, atribuida a un momento avanzado de la ocupación del yacimiento, queda fuera de ese intervalo y, por tanto, cabe suponer que la actividad humana en la zona excavada se prolongó aun más, al menos hasta mediados del III Milenio A.C.

En función de la procedencia las muestras, el grupo de datos usados en este trabajo está constituido por diez dataciones independientes y dos conjuntos pequeños: a) formado por las fechas obtenidas de muestras de cinco cánidos y un suido, todos procedentes del CE 12 y de la fase Ia (CNA 609, CNA 610, CNA 611, CNA 612, CNA 613 y CNA 621); y b) formado por dataciones de muestras del CE 15, correspondientes a un cánido de la fase Ia y un bóvido de la fase Ib (CNA 614 y CNA 616) (fig. 10).

En el primer caso la combinación de probabilidades a partir del programa Calib 7.0.2 sugiere un uso del CE 12 entre el 3497 y el 3108 con el 100% de probabilidad dentro del rango 1  $\sigma$  y cubriendo, por tanto, prácticamente todo el rango de ocupación del yacimiento sugerido por el análisis conjunto de todas las dataciones disponibles para éste. Aunque la combinación de probabilidades del intervalo a 1  $\sigma$ , muestra dos concentraciones, la primera entre 3497 y 3315 cal A.C. con un 50,12% de probabilidad y la segunda entre 3237 y 3108, con el 46,7%, se debe tener en cuenta, además de los intervalos de baja probabilidad, el hecho de que no se han tomado muestras de todos los niveles estratigráficos del complejo sino sólo de los niveles basales en los que tuvieron lugar los enterramientos rituales de animales –cánidos fundamentalmente (fig. 11)–. Por ello, no parece probable que las muestras integradas en este conjunto pertenezcan a momentos cronológicos diferentes, como después discutiremos, aun con las diferencias temporales sugeridas por las dataciones obtenidas. De hecho, si atendemos a la suma de probabilidades a 2  $\sigma$ , las dataciones se concentran entre 3385 y 3093 con el 69% de probabilidad dentro de ese rango.

En el segundo caso, la combinación de probabilidades de las dataciones calibradas disponibles para el CE 15 –sólo dos–, sitúan las inhumaciones rituales en este complejo –cánido y ternera– entre el 3358 y el 3106 cal A.C. con un 100% de probabilidad en el rango a 1  $\sigma$ , y entre 3374 y 3079 con un 92,96% de probabilidad dentro del rango 2  $\sigma$ .

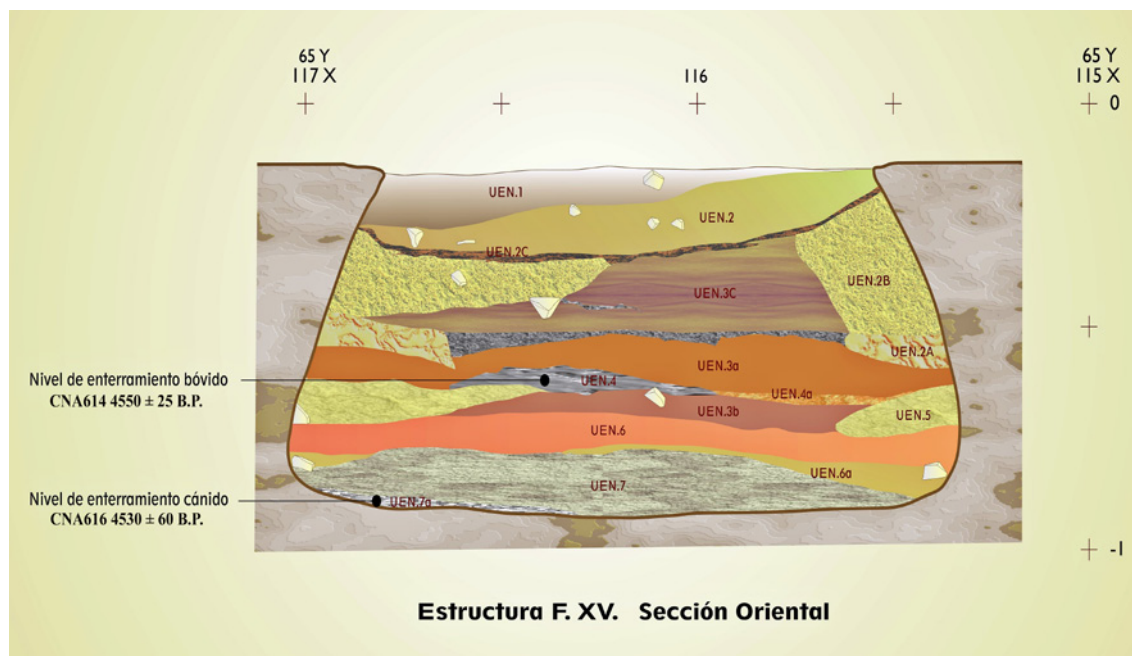


Fig. 10. Sección del CE 15 del área del Polideportivo con indicación del lugar de donde proceden las muestras datadas.

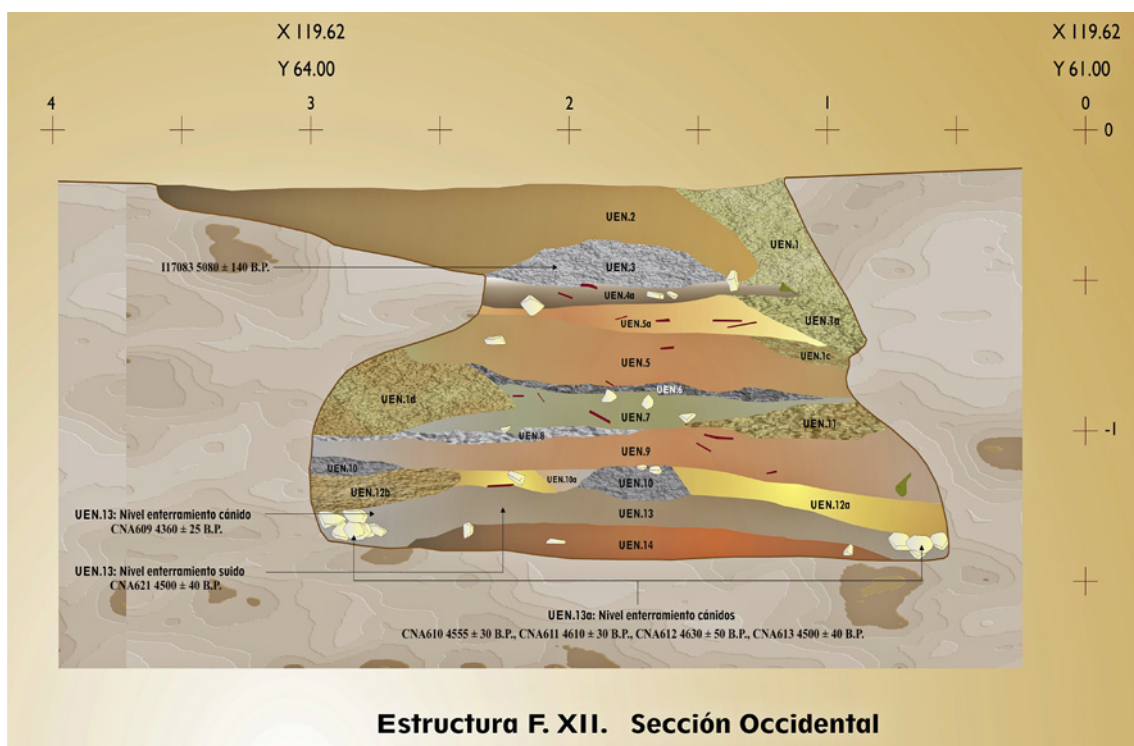


Fig. 11. Sección del CE 12 del área del Polideportivo con indicación del lugar de donde proceden las muestras datadas.

Un aspecto a tener en cuenta a la hora de comparar y agrupar las fechas disponibles es que la calibración implica una modificación de la distribución “normal” de la datación. Se ha optado aquí, en los párrafos que siguen, por la comparación de las fechas no calibradas. Como en otros casos (Davison et al., 2009), los resultados serán contrastados con datos ya conocidos, en este caso fundamentalmente el complejo estructural del que proceden las muestras y su situación estratigráfica, utilizando lo que se conoce como el error mínimo global.

A partir de la expresión  $\frac{1}{\sigma^2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{\sigma_i^2}$  (Dolukhanov et al., 2005), siendo  $n=n^\circ$  de datos en el conjunto

y  $\sigma_i = \max(\sigma_i, \sigma_{\min})$ , con  $\sigma_i$ =error de medida y  $\sigma_{\min}$ =error mínimo global –no es posible disponer del error instrumental–, se obtiene una incertidumbre global  $\sigma$  para cada conjunto.

Respecto al grupo a, claramente se tienen tres subgrupos (fig. 12), uno de ellos constituido por las referencias CNA610, CNA613 y CNA621, que se considera un único dato, con una edad media después de la calibración de 3450 años, según el método seguido aquí (Dolukhanov et al., 2005). Considerando un error mínimo global de 30 años, a este conjunto se le asigna una incertidumbre global de 40 años. Este resultado ofrece una fecha más antigua que la combinación de probabilidades para esas tres dataciones que se obtiene a través del programa Calib 7.0.2, entre 3361 y 3113 cal A.C. al 100% de probabilidad dentro del rango 1  $\sigma$  y entre el 3367 y el 3090 al 99,6% de probabilidad dentro del rango 2  $\sigma$ . Sin embargo, la fecha obtenida sí se encuentra dentro del rango de la suma de probabilidades para todas las dataciones del complejo que, como hemos visto, está entre 3497 y 3108 a 1  $\sigma$ .

Otro subgrupo está formado por las dataciones CNA611 y CNA612, ligeramente más antiguas. Para este subgrupo se estima una edad de 3430 años y una incertidumbre global estimada de 36 años, colocándose en este caso la estimación dentro de la combinación de probabilidades del programa Calib 7.0.2 que situaría la

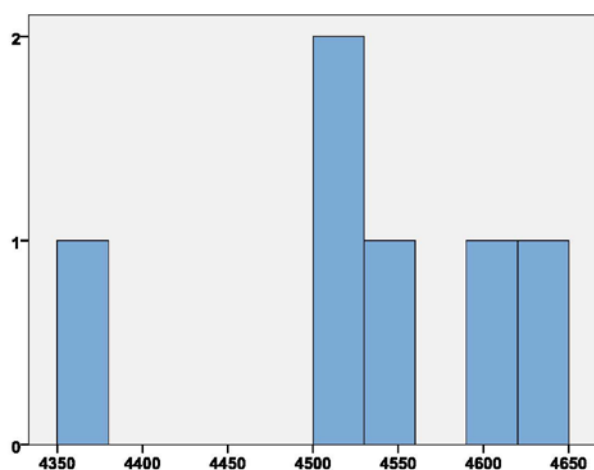


Fig. 12. Histograma para los conjuntos coevales formados por CNA610, CNA613, CNA621 y CNA611-CNA612, junto al dato independiente CAN609.

agrupación de esas dos dataciones entre 3498 y 3353 cal A.C. al 100% de probabilidad dentro del rango 1  $\sigma$  y entre 3522 y 3335 al 96,18% de probabilidad dentro del rango 2  $\sigma$ . Finalmente el tercer subgrupo está formado por un único elemento (CAN609), de edad estimada en 3030 años y una incertidumbre de 30 años (Dolukhanov et al., 2005; Davison et al., 2009).

De igual forma, para las dos referencias CNA614 y CNA616 pertenecientes al CE 15 se tiene una edad de 3435 años y un error instrumental que, utilizando la expresión anterior, es  $\sigma = \pm 47$  años. También en este caso el método usado ofrece una fecha más antigua a la obtenida por la combinación de probabilidades que situaría esos enterramientos de animales en el CE 15 entre el 3374 y el 3079 cal A.C. con un 100% de probabilidad en el rango a 2  $\sigma$ .

Una vez realizadas las correcciones anteriores, las comparaciones entre dataciones se llevan a cabo mediante el test t-Student utilizando la varianza conjunta como varianza del grupo y un nivel de significación  $\alpha = 0.05$ . Los resultados obtenidos (tabla 2) permiten establecer los siguientes grupos:

- 1) I17083  $\rightarrow$  5080 $\pm$ 140BP
- 2) CNA 610, 611, 612, 613, 614, 616, 617, 621
- 3) CNA 603, 618
- 4) CNA 609, 620
- 5) Ua40060 3975 $\pm$ 33BP

La datación CNA 607 es problemática ya que está en el límite de significación de los grupos 2 y 3, por lo que no se le puede asignar un valor que pueda discriminar correctamente entre ambos grupos. Posiblemente sea un dato de transición entre los periodos formados por los anteriores 2 y 3. Estos resultados permiten establecer dos posibles ordenaciones de los datos –debido a lo expuesto anteriormente– desde los más antiguos a los más recientes:

#### ORDEN 1

- I17083  $\rightarrow$  4036-3706 cal A.C.
- CNA 607, 610, 611, 612, 613, 614, 616, 617, 621  $\rightarrow$  3450-3380 cal A.C.
- CNA 603, 618  $\rightarrow$  3340-3320 cal A.C.
- CNA 609, 620  $\rightarrow$  3090-2870 cal A.C.
- Ua40060  $\rightarrow$  2565-2467 cal A.C.

#### ORDEN 2

- I17083  $\rightarrow$  4036-3706 cal A.C.
- CNA 610, 611, 612, 613, 614, 616, 617, 621  $\rightarrow$  3520-3435 cal A.C.

- CNA 603, 607, 618 → 3380-3320 cal A.C.
- CNA 609, 620 → 3090-2870 cal A.C.
- Ua40060 → 2565-2467 cal A.C.

Dadas las características de la cultura material mueble asociada a la muestra CNA607 (Lizcano, 1999) será esta última propuesta la que seguiremos en la discusión que sigue.

Así, prescindiendo de las dataciones extremas, grupos 1 y 5, las fechas se pueden agrupar en tres conjuntos: 3520-3435, 3380-3320 y 3090-2870 A.C.

Para afirmar la cronología de cada uno de los contextos y el periodo global de ocupación del yacimiento, en nuestra opinión, el primer trabajo que habría que realizar es relacionar cada una de estas agrupaciones, las fechas concretas que en cada una de ellas se inscriben, con las fases presentadas a partir de la seriación del material mueble y las estructuras de El Polideportivo-La Alberquilla.

Las dataciones de nuestra primera agrupación (CNA 610, 611, 612, 613, 614, 616, 617, 621), corresponden a la mayor parte de los perros inhumados en el fondo del CE 12 (MR12717, MR12719, MR12721, MR12722), al suido al que circundan (MR12703) (Cámara et al., 2008) (fig. 5), a los restos de la ternera del

Tabla 2. Comparación de muestras mediante el test t de Student con nivel de significación  $\alpha=0.05$ .

|   |               | t     | $\alpha$ |
|---|---------------|-------|----------|
| CNA610, CNA611,<br>CNA612, CNA613 y CNA 621 | CNA609        | 8.98  | <0.05    |
|   | CNA614-CAN616 | 0.253 | >0.05    |
|   | CNA603        | 2.347 | <0.05    |
|   | CNA607        | 1.136 | >0.05    |
|   | CNA617        | 1.000 | >0.05    |
|   | CNA618        | 2.347 | <0.05    |
|   | CNA620        | 7.804 | <0.05    |
| CNA609                                      | CNA614-CAN616 | 7.263 | <0.05    |
|   | CNA603        | 7.306 | <0.05    |
|   | CNA607        | 6.00  | <0.05    |
|   | CNA617        | 7.304 | <0.05    |
|   | CNA618        | 7.306 | <0.05    |
|   | CNA620        | 0.1   | >0.05    |
| CNA614-616                                  | CNA603        | 1.703 | =0.05    |
|   | CNA607        | 0.801 | >0.05    |
|   | CNA617        | 1.115 | >0.05    |
|   | CNA618        | 1.703 | =0.05    |
|   | CNA620        | 6.56  | <0.05    |
| CNA603                                      | CNA607        | 0.685 | >0.05    |
|   | CNA617        | 2.68  | <0.05    |
|   | CNA618        | 0.1   | >0.05    |
|   | CNA620        | 6.2   | <0.05    |
| CNA607                                      | CNA617        | 1.792 | <0.05    |
|   | CNA618        | 0.686 | >0.05    |
|   | CNA620        | 5.466 | <0.05    |
| CNA618                                      | CNA620        | 6.2   | <0.05    |

CE 15 (MR15154), al perro inhumado en el fondo de éste (MR15352) (fig. 6) y a los restos de un ovicáprido (MR18138) del CE 18 (fig. 13). Se confirma así que las dataciones de los cánidos del CE 12 corresponden a un momento antiguo de la ocupación del yacimiento (fase Ia) pero la presencia de fuentes carenadas en el CE 18 había llevado a situar éste en la denominada fase IIa. Por otra parte la adscripción de la ternera localizada en el CE 15 a esta agrupación, por la fecha obtenida (CNA 614), implica que no existió una amplia diferencia temporal entre los primeros rituales desarrollados en él, la inhumación de un cánido (CNA 616) (fase Ia), y el enterramiento de este bóvido algo después (fase Ib) según la evidencia estratigráfica. Aun posteriores serían los enterramientos de La Alberquilla, para los que, en cualquier caso, sólo contamos con una fecha (CNA 603). Como hemos dicho el análisis llevaría a situar este momento del yacimiento en 3520-3435 cal A.C.

En cualquier caso habría que señalar que algunas muestras de esta agrupación son ligeramente más recientes que las otras –especialmente CNA613-MR12722 y CNA621-MR12703– lo que podría deberse también a una menor cantidad de colágeno en ellas, como se ha sugerido también en otras áreas (Losey et al., 2011), aunque, desafortunadamente, el laboratorio no ha proporcionado estos datos. Por el contrario, como ya hemos dicho, existen también dos fechas más antiguas (CNA611-MR12719 y CNA612-MR12721).

De hecho, según la combinación de probabilidades realizadas con el programa Calib 7.0.2, las dataciones que se han incluido en esta agrupación se situarían entre 3495 y 3115 cal A.C. en el rango 1  $\sigma$  y entre 3515 y 3090 cal A.C. en el intervalo 2  $\sigma$ , pero con dos concentraciones, una entre 3515 y 3422 cal A.C. que supone el 18,31% y otra entre 3385 y 3090 que representa el 80,67%. Dada esta disparidad y el fuerte solapamiento con el intervalo posterior, se podría plantear una subdivisión entre las fechas más antiguas (CNA611 y CNA612) y el resto. En este sentido la combinación de las dos primeras fechas se situaría entre 3498 y 3353 cal A.C. al 100% de probabilidad dentro del rango 1  $\sigma$  y entre 3522 y 3335 al 96,18% de probabilidad dentro del rango 2  $\sigma$ . Éstas son las que se separan claramente del periodo posterior y las que más se ajustan a los resultados proporcionados por el método propuesto por Dolukhanov y otros (2005) aquí seguido. Por el contrario el resto de las fechas, cuando se combinan, muestran un fuerte solapamiento con la agrupación presentada a continuación, con un arco temporal del 3364 al 3113 cal A.C. al 100% de

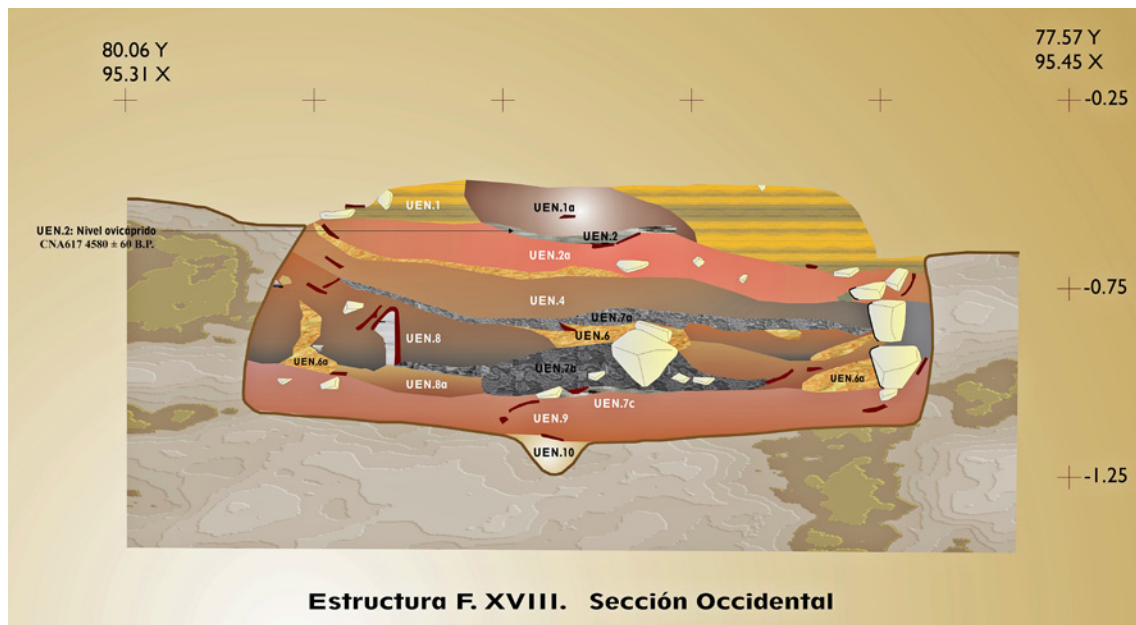


Fig. 13. Sección del CE 18 del área del Polideportivo con indicación de la UE de la que se ha tomado la muestra datada.

probabilidad en el rango  $1 \sigma$  y del 3375 al 3087 con el 95,45% de probabilidad en el intervalo  $2 \sigma$ . A no ser que pensemos en el traslado de cuerpos de cánidos desde contextos más antiguos en la deposición ritual inicial o que planteemos que las remociones rituales en el CE 12, antes del uso doméstico posterior que hemos documentado, duraron unos doscientos años, hay que pensar que es muy probable que las dataciones más antiguas se acerquen más a la fecha real de las inhumaciones iniciales y que el resto de las dataciones son más recientes de lo esperado.

La segunda agrupación de fechas incluye un perro de un complejo estructural con enterramientos rituales –de humanos y animales– en la zona de la Alberquilla (CNA603- MR14025) (fig. 7), un hueso de cérvido (CNA618-MR19014) del CE 19 (fig. 14) y finalmente, con un carácter, como hemos visto, transicional, restos de un suido (CNA607-MR6249) del CE 6 (fig. 15). La mayor parte de los contextos a que pertenecen estas muestras fueron situados en la fase IIa –CE 6 y CE 19–, por criterios de morfometría cerámica, mientras el CE 7 de La Alberquilla no fue incluido en la seriación cerámica al haberse excavado posteriormente (Cámara et al., 2010). Esta agrupación quedaría, por tanto, situada, sobre todo en el siglo XXXIV A.C., entre 3380 y 3320 cal A.C. En este caso también podemos ver que tales resultados se sitúan en los límites más antiguos de las fechas que se obtienen de la suma de probabilidades de las dataciones incluidas en este grupo a partir del programa Calib 7.0.2, que las sitúan entre 3331 y 3089 cal A.C. al 95,8% de probabilidad en el rango  $1 \sigma$  y entre 3366 y 3080 al 90,07% en el intervalo  $2 \sigma$ . Dado este arco cronológico no es imposible que la datación del CE 18 (CNA617) se relacione con este grupo aun cuando se asocie también significativamente al primero.

Finalmente la tercera agrupación de fechas (4) incluye sólo dos muestras, una de ellas del nivel fundacional del CE 16 –con inhumación de cánido CNA620-MR16006–, muy arrasado (fig. 6), lo que podría hacer pensar que pertenecería ciertamente a una fase avanzada del yacimiento, y por tanto ser más reciente de lo que se pensó en las primeras interpretaciones que tendieron a ubicar todas las deposiciones de cánidos en el mismo momento inicial del yacimiento. La otra fecha incluida en esta agrupación ha sido obtenida sobre uno de los cánidos del CE 12 (CNA609-MR12705). Así la procedencia de esta segunda de esas fechas de un contexto antiguo y la escasa contextualización de la primera de las muestras, nos obliga a ser cautos en cuanto a la correlación de esta agrupación de fechas –3090-2870 cal A.C.– con una fase concreta de nuestro yacimiento. En este caso, la coincidencia con los resultados de la suma de probabilidades a partir del programa Calib 7.0.2 es mayor, pues este ofrece para esas dos dataciones combinadas unos resultados de 3010-2888 cal A.C. al 100% de probabilidad para el rango  $1 \sigma$  y 3025-2878 al 98,68% de probabilidad en el intervalo  $2 \sigma$ .

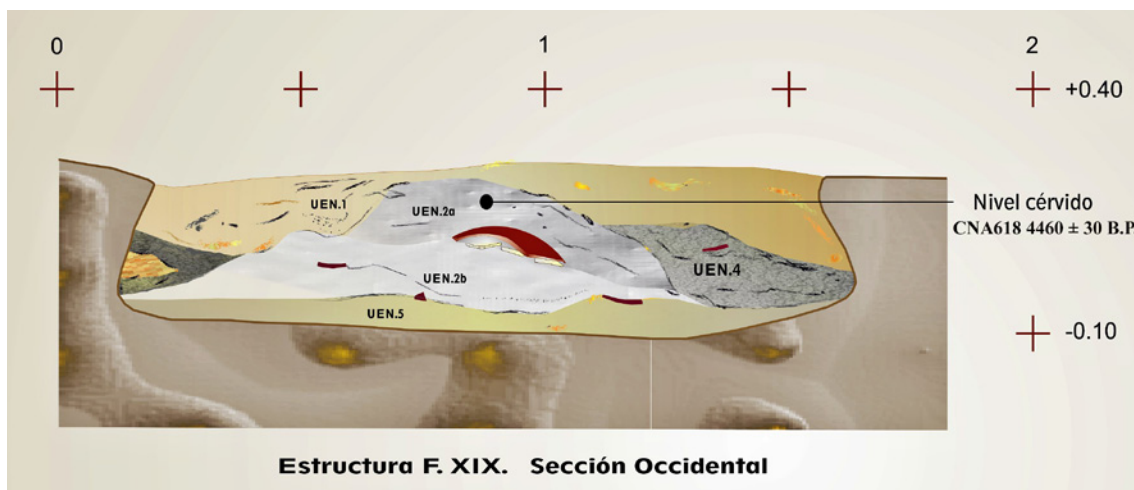


Fig. 14. Sección del CE 19 del área del Polideportivo con indicación de la UE de la que se ha tomado la muestra datada.



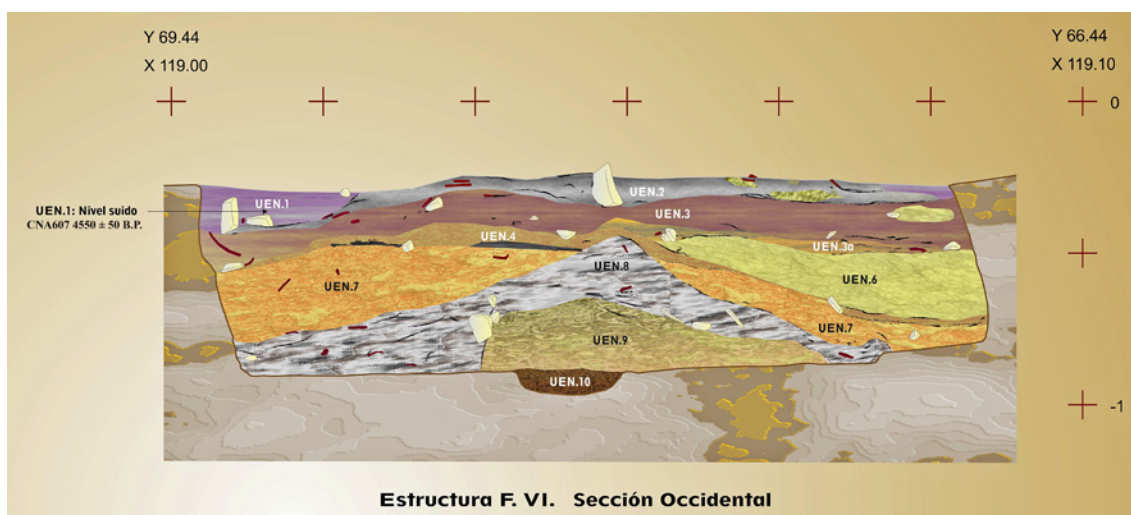


Fig. 15. Sección del CE 6 del área del Polideportivo con indicación de la UE de la que se ha tomado la muestra datada.

### 5. LAS DATACIONES EN RELACIÓN CON LA PERIODIZACIÓN DEL YACIMIENTO: AGRUPACIONES, SUMA DE PROBABILIDADES Y ANÁLISIS BAYESIANOS

Si nos ceñimos a la atribución previa en fases, con ciertas correcciones como la atribución del CE 16 a un momento no inicial, observamos que los solapamientos entre las fases Ia/Ib y IIa según la suma de probabilidades de las dataciones disponibles a partir del programa Calib 7.0.2 son considerables. Para las subases Ia-b obtendríamos un intervalo entre 3497 y 3118 al 100% de probabilidad en el rango 1  $\sigma$  y entre 3515 y 3093, también al 100% de probabilidad en el intervalo 2  $\sigma$ , si bien ya se ha dicho que las dataciones que ofrecen fechas más antiguas (CNA611, CNA612 y, en menor medida, CNA617) conducen a dos agrupaciones (3497-3458 al 19,1% de probabilidad frente a 3377-3118 al 80,9% en el intervalo 1  $\sigma$ ). Para la fase IIa la suma de probabilidades con el programa Calib 7.0.2 ofrece un intervalo entre 3361 y 2888 cal A.C. al 100% de probabilidad en el rango 1  $\sigma$  y entre 3376 y 2878 cal A.C. al 96,59% en el rango 2  $\sigma$ , por lo que, si prescindieramos de las dataciones que han dado fechas más antiguas, el solapamiento sería absoluto.

En este sentido, la primera impresión sobre la correlación entre las dataciones y la seriación es que, independientemente de la escasez, por el momento, de muestras de fases avanzadas, dado nuestro interés en fechar la primera ocupación del lugar, no resulta fácil usar las dataciones para afirmar la sucesión de las cuatro primeras subfases –Ia, Ib, Ic y IIa– del yacimiento, anteriores a un momento de arrastre de sedimentos, probablemente relacionados con una inundación (Lizcano, 1999). De hecho, los solapamientos entre las dos primeras agrupaciones obtenidas a partir del método del error mínimo global sugerido por Dolukhanov y otros (2005) son aun mayores si atendemos a los resultados de la suma de probabilidades a partir del programa Calib 7.0.2. Parece, en cualquier caso, probable que nuestra primera agrupación de fechas corresponda, en su mayoría, a la denominada fase Ia del yacimiento y la segunda agrupación a elementos procedentes principalmente de la fase IIa aunque con problemas en cuanto a que algunos contextos, como el CE 18, sorprendentemente, han proporcionado dataciones antiguas (CNA 617).

Dadas las contradicciones que se observan entre la suma de probabilidades proporcionadas por el programa Calib 7.0.2 y las agrupaciones del método del error mínimo global antes presentado (Dolukhanov et al., 2005) que se ajustan más a las fases cronoestratigráficas previamente ofrecidas (Lizcano, 1999), se ha realizado una calibración bayesiana (Bronk Ramsey, 2009) ordenando las dataciones según las fases cronoestratigráficas de las que fueron obtenidas.

En primer lugar hemos utilizado el programa BCal gestionado por el Department of Probability and Statistics de la University of Sheffield, disponible en el siguiente enlace: <http://bcal.sheffield.ac.uk>. (Buck et al., 1999), y que ya ha sido utilizado para casos de la Península Ibérica (Lull et al., 2013). Entre las diferentes condiciones que el programa nos permite seleccionar los resultados más significativos se han obtenido considerando que las diferentes fases datadas (Ia, Ib, IIa y IIIa) son sucesivas, sin solapamientos y con hiatos entre ellas. El análisis de probabilidades señala que, Ia es anterior a Ib con un 99,02% de probabilidad, Ib es anterior a IIa con el 98,94% y IIa es anterior a IIIa con el 99,93%. La cronología atribuida a cada fase para 1 y 2  $\delta$  puede consultarse en la tabla 3.

Otros autores (Boaventura, 2011; Boaventura y Mataloto, 2103) prefieren utilizar el programa OxCal 4.2, disponible en la web: <https://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal/OxCal.html>, para realizar los análisis bayesianos. Una de las ventajas de esta aplicación es que permite mostrar en un mismo gráfico tanto las curvas individuales de las dataciones como las curvas acumuladas por fases.

En este caso, usando las mismas condiciones, eliminando también del análisis las dataciones CNA 609 y CNA 620 que el programa considera *outlier*, la significación obtenida para el modelo que considera las cuatro fases (Ia, Ib, IIa y IIIa) es del 116,9% (tabla 4 y fig. 16), que constituye un índice de concordancia bastante bueno ya que a partir de valores superiores al 60% se considera que el modelo bayesiano propuesto es válido.

El método del error mínimo global de Dolukhanov y otros (2005) y el análisis bayesiano nos sugieren que existe una cierta correlación entre las dataciones y la seriación propuesta, a través de los materiales arqueológicos, principalmente la cerámica (fig. 17), sin embargo, todos los métodos, y especialmente la

Tabla 3. Resultados de la calibración bayesiana, según la curva IntCal13, realizada con el programa BCal (<http://bcal.sheffield.ac.uk>, Buck et al., 1999).

| Intervalos de densidad posterior (HPD) máxima (cal BP) |                  |       |       |    |       |       |    |
|--|------------------|-------|-------|----|-------|-------|----|
| Phase  | Name             | from  | to    | %  | from  | to    | %  |
|  | Boundary Start 1 | -5337 | -5301 | 68 | -5462 | -5290 | 95 |
| Phase 1  | CNA621           | -5308 | -5276 | 68 | -5314 | -5225 | 95 |
|  | CNA616           | -5312 | -5280 | 68 | -5323 | -5224 | 95 |
|  | CNA610           | -5310 | -5291 | 68 | -5319 | -5263 | 95 |
|  | CNA611           | -5318 | -5301 | 68 | -5431 | 5285  | 95 |
|  | CNA612           | -5322 | -5296 | 68 | -5394 | -5275 | 95 |
|  | CNA613           | -5308 | -5275 | 68 | -5314 | -5228 | 95 |
|  | Boundary End 1   | -5404 | -5249 | 68 | -5309 | -5179 | 95 |
|  | Boundary Start 2 | -5295 | -5142 | 68 | -5301 | -5129 | 95 |
| Phase 2  | CNA614           | -5182 | -5129 | 68 | -5297 | -5081 | 95 |
|  | Boundary End 2   | -5163 | -5082 | 68 | -5289 | -5067 | 95 |
|  | Boundary Start 3 | -5133 | -5060 | 68 | -5223 | -5047 | 95 |
| Phase 3  | CNA618           | -5124 | -5038 | 68 | -5196 | -4979 | 95 |
|  | CNA603           | -5122 | -5040 | 68 | -5202 | -4982 | 95 |
|  | CNA607           | -5106 | -5048 | 68 | -5187 | -5034 | 95 |
|  | CNA617           | -5103 | -5048 | 68 | -5185 | -5034 | 95 |
|  | Boundary End 3   | -5113 | -5008 | 68 | -5171 | -4915 | 95 |
|  | Boundary Start 4 | -4791 | -4475 | 68 | -5003 | -4427 | 95 |
| Phase 4  | Ua40060          | -4514 | -4416 | 68 | -4524 | -4299 | 95 |
|  | Boundary End 4   | -4503 | -3378 | 68 | -4514 | -1858 | 95 |

suma de probabilidades, indican que la distancia cronológica entre las fases Ia, Ib y IIa es muy corta. Por tanto lo que podemos asegurar, con mayor certeza, es que la principal transformación tuvo lugar a partir de la fase IIa, a continuación de la posible inundación, entre fines del IV y principios del III Milenio A.C.

Si atendemos a la problemática de dataciones como la CNA 617 del CE 18, deberíamos plantear que determinadas diferencias en los materiales pudieron tener más un matiz funcional que cronológico y que el intento de articular una periodización detallada a partir de la estratigrafía horizontal (Lizcano,

Tabla 4. Resultados de la calibración bayesiana, según la curva IntCal13, realizada con el programa OxCal (<https://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal/OxCal.html>).

| Name             | Unmodelled (BC/AD) |       |      | Modelled (BC/AD) |       |      | Indices |       |      | Select       | Page break   |       |       |      |                                     |    |                                     |                                     |                          |                          |
|------------------|--------------------|-------|------|------------------|-------|------|---------|-------|------|--------------|--------------|-------|-------|------|-------------------------------------|----|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Show all         | from               | to    | %    | from             | to    | %    | from    | to    | %    | Amodel=116.9 | Aoverall=115 | Acomb | A     | L    | P                                   | C  | All Visible                         |                                     |                          |                          |
| ▼ Sequence       |                    |       |      |                  |       |      |         |       |      |              |              |       |       |      |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> | 2                                   | <input type="checkbox"/> |                          |
| Boundary Start 1 |                    |       |      |                  |       |      | -3390   | -3353 | 68.2 | -3472        | -3338        | 95.4  |       |      |                                     |    | 97.9                                | <input checked="" type="checkbox"/> | 3                        | <input type="checkbox"/> |
| ▼ Sequence 1     |                    |       |      |                  |       |      |         |       |      |              |              |       |       |      |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> | 4                                   | <input type="checkbox"/> |                          |
| R_Date           |                    |       |      |                  |       |      |         |       |      |              |              |       |       |      |                                     |    |                                     |                                     |                          |                          |
| CNA611 Ia        | -3495              | -3354 | 68.2 | -3510            | -3196 | 95.4 | -3372   | -3355 | 68.2 | -3382        | -3337        | 95.4  | 108.9 | 99.6 | <input checked="" type="checkbox"/> | 5  | <input type="checkbox"/>            |                                     |                          |                          |
| R_Date           |                    |       |      |                  |       |      |         |       |      |              |              |       |       |      |                                     |    |                                     |                                     |                          |                          |
| CNA610 Ia        | -3365              | -3127 | 68.2 | -3483            | -3105 | 95.4 | -3361   | -3343 | 68.2 | -3368        | -3331        | 95.4  | 152.5 | 99.9 | <input checked="" type="checkbox"/> | 6  | <input type="checkbox"/>            |                                     |                          |                          |
| R_Date           |                    |       |      |                  |       |      |         |       |      |              |              |       |       |      |                                     |    |                                     |                                     |                          |                          |
| CNA616 Ia        | -3359              | -3106 | 68.1 | -3494            | -3025 | 95.4 | -3356   | -3327 | 68.2 | -3364        | -3295        | 95.4  | 120.3 | 99.9 | <input checked="" type="checkbox"/> | 7  | <input type="checkbox"/>            |                                     |                          |                          |
| R_Date           |                    |       |      |                  |       |      |         |       |      |              |              |       |       |      |                                     |    |                                     |                                     |                          |                          |
| CNA613 Ia        | -3336              | -3105 | 68.3 | -3356            | -3033 | 95.4 | -3350   | -3309 | 68.2 | -3358        | -3268        | 95.4  | 101.2 | 99.8 | <input checked="" type="checkbox"/> | 8  | <input type="checkbox"/>            |                                     |                          |                          |
| R_Date           |                    |       |      |                  |       |      |         |       |      |              |              |       |       |      |                                     |    |                                     |                                     |                          |                          |
| CNA621 Ia        | -3336              | -3105 | 68.3 | -3356            | -3033 | 95.4 | -3346   | -3290 | 68.2 | -3355        | -3235        | 95.4  | 104.8 | 99.7 | <input checked="" type="checkbox"/> | 9  | <input type="checkbox"/>            |                                     |                          |                          |
| Boundary End 1   |                    |       |      |                  |       |      | -3342   | -3272 | 68.2 | -3352        | -3215        | 95.4  |       |      |                                     |    | 99.5                                | <input checked="" type="checkbox"/> | 10                       | <input type="checkbox"/> |
| Boundary Start 2 |                    |       |      |                  |       |      | -3277   | -3190 | 68.2 | -3324        | -3146        | 95.4  |       |      |                                     |    | 99.7                                | <input checked="" type="checkbox"/> | 11                       | <input type="checkbox"/> |
| ▼ Sequence 2     |                    |       |      |                  |       |      |         |       |      |              |              |       |       |      |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> | 12                                  | <input type="checkbox"/> |                          |
| R_Date           |                    |       |      |                  |       |      |         |       |      |              |              |       |       |      |                                     |    |                                     |                                     |                          |                          |
| CNA614 Ib        | -3362              | -3133 | 68.2 | -3368            | -3108 | 95.4 | -3233   | -3179 | 68.2 | -3333        | -3129        | 95.3  | 81.7  | 99.8 | <input checked="" type="checkbox"/> | 13 | <input type="checkbox"/>            |                                     |                          |                          |
| Boundary End 2   |                    |       |      |                  |       |      | -3211   | -3144 | 68.2 | -3288        | -3115        | 95.4  |       |      |                                     |    | 99.8                                | <input checked="" type="checkbox"/> | 14                       | <input type="checkbox"/> |
| Boundary Start 3 |                    |       |      |                  |       |      | -3174   | -3116 | 68.2 | -3222        | -3098        | 95.4  |       |      |                                     |    | 99.5                                | <input checked="" type="checkbox"/> | 15                       | <input type="checkbox"/> |
| ▼ Sequence 3     |                    |       |      |                  |       |      |         |       |      |              |              |       |       |      |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> | 16                                  | <input type="checkbox"/> |                          |
| R_Date           |                    |       |      |                  |       |      |         |       |      |              |              |       |       |      |                                     |    |                                     |                                     |                          |                          |
| CNA617 IIa       | -3498              | -3117 | 68.2 | -3517            | -3097 | 95.4 | -3156   | -3108 | 68.2 | -3205        | -3097        | 95.4  | 95.3  | 99.8 | <input checked="" type="checkbox"/> | 17 | <input type="checkbox"/>            |                                     |                          |                          |
| R_Date           |                    |       |      |                  |       |      |         |       |      |              |              |       |       |      |                                     |    |                                     |                                     |                          |                          |
| CNA607 IIa       | -3367              | -3114 | 68.3 | -3496            | -3091 | 95.4 | -3141   | -3101 | 68.2 | -3194        | -3092        | 95.4  | 96.9  | 99.9 | <input checked="" type="checkbox"/> | 18 | <input type="checkbox"/>            |                                     |                          |                          |
| R_Date           |                    |       |      |                  |       |      |         |       |      |              |              |       |       |      |                                     |    |                                     |                                     |                          |                          |
| CNA603 IIa       | -3326              | -3040 | 68.1 | -3335            | -3026 | 95.4 | -3126   | -3091 | 68.2 | -3185        | -3040        | 95.4  | 96.1  | 99.8 | <input checked="" type="checkbox"/> | 19 | <input type="checkbox"/>            |                                     |                          |                          |
| R_Date           |                    |       |      |                  |       |      |         |       |      |              |              |       |       |      |                                     |    |                                     |                                     |                          |                          |
| CNA618 IIa       | -3323              | -3030 | 68.1 | -3337            | -3021 | 95.3 | -3124   | -3048 | 68.2 | -3178        | -3023        | 95.4  | 102.8 | 99.7 | <input checked="" type="checkbox"/> | 20 | <input type="checkbox"/>            |                                     |                          |                          |
| Boundary End 3   |                    |       |      |                  |       |      | -3120   | -3032 | 68.2 | -3181        | -2934        | 95.4  |       |      |                                     |    | 99.1                                | <input checked="" type="checkbox"/> | 21                       | <input type="checkbox"/> |
| Boundary Start 4 |                    |       |      |                  |       |      | -2771   | -2480 | 68.2 | -3041        | -2469        | 95.4  |       |      |                                     |    | 98.9                                | <input checked="" type="checkbox"/> | 22                       | <input type="checkbox"/> |
| ▼ Sequence 4     |                    |       |      |                  |       |      |         |       |      |              |              |       |       |      |                                     |    | <input checked="" type="checkbox"/> | 23                                  | <input type="checkbox"/> |                          |
| R_Date           |                    |       |      |                  |       |      |         |       |      |              |              |       |       |      |                                     |    |                                     |                                     |                          |                          |
| Ua40060 IIIa     | -2566              | -2467 | 68.2 | -2578            | -2350 | 95.4 | -2567   | -2471 | 68.2 | -2828        | -2406        | 95.4  | 100.6 | 99.7 | <input checked="" type="checkbox"/> | 24 | <input type="checkbox"/>            |                                     |                          |                          |
| Boundary End 4   |                    |       |      |                  |       |      | -2557   | -2401 | 68.2 | -2577        | -2079        | 95.4  |       |      |                                     |    | 96.3                                | <input checked="" type="checkbox"/> | 25                       | <input type="checkbox"/> |

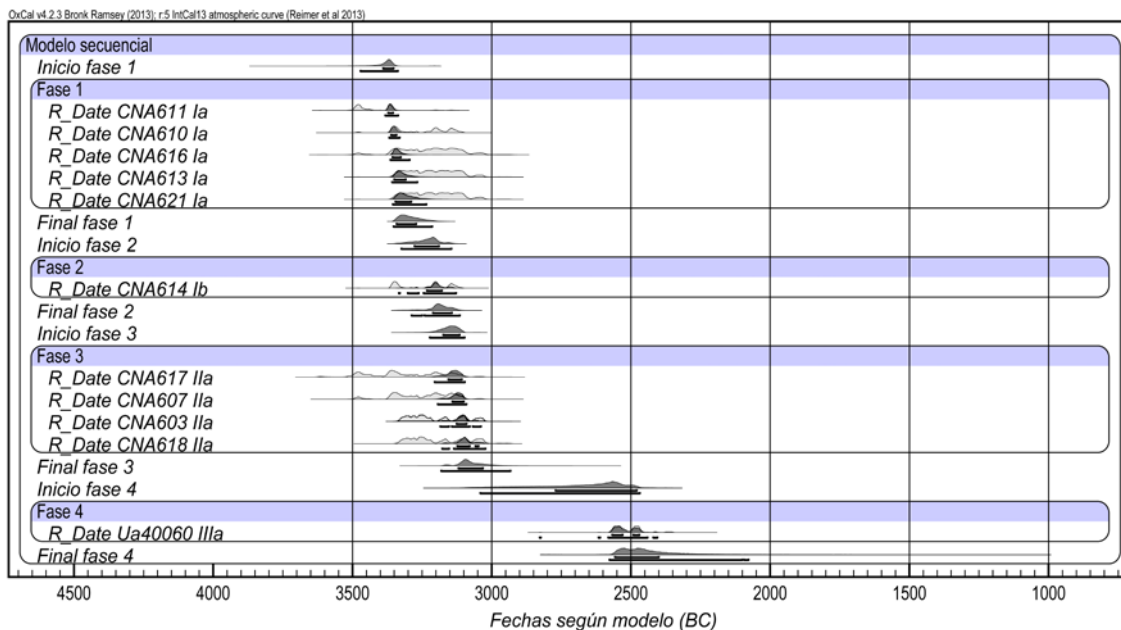


Fig. 16. Representación de las calibraciones bayesianas agrupadas por fases según el programa OxCal y la curva IntCal13.

1999) fue ciertamente ambicioso (y optimista), especialmente en lo que respecta a la subdivisión de la denominada fase I, aunque algunos de los métodos de tratamiento estadístico de las dataciones (error mínimo global y análisis bayesiano) la corroboren.

Prescindiendo de las dataciones CNA 609 (MR12705) y CNA 620 (MR16006) –tercera agrupación de fechas, excepto la muestra transicional CNA 607– y de la datación I17085 por su excesiva desviación típica, la horquilla cronológica en que se sitúan esas 4 subfases quedaría reducida a la segunda mitad del IV milenio A.C., en lo que en el Sudeste se ha considerado Neolítico Final-Cobre Antiguo (Molina et al., 2004; Molina y Cámara, 2005), implicando además esa cronología, como hemos repetido, un rejuvenecimiento de anteriores propuestas (Lizcano, 1999) que tuvieron excesivamente en cuenta la datación I17085. En cualquier caso determinadas fechas de Papa Uvas (Aljaraque, Huelva) (Soares y Martín, 1996) y Los Castillejos en las Peñas de los Gitanos (Montefrío, Granada) (Martínez et al., 2010), sugieren que los cambios del Neolítico Reciente comenzaron a los albores del IV Milenio A.C.

Aunque de momento sólo contamos con una fecha clara para las fases posteriores, correspondiente a uno de los inhumados en la tumba 13 (Ua40060-MR13504) (fig. 18), ésta muestra una importante diferencia temporal con los momentos de las primeras inhumaciones rituales de animales, como también

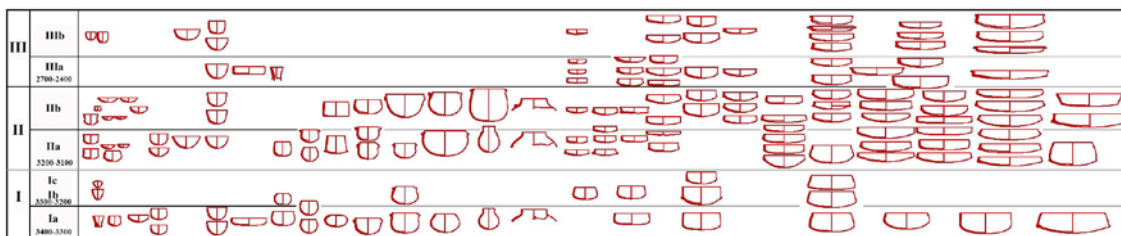


Fig. 17. Evolución de la cerámica en el Polideportivo de Martos con propuesta cronológica.

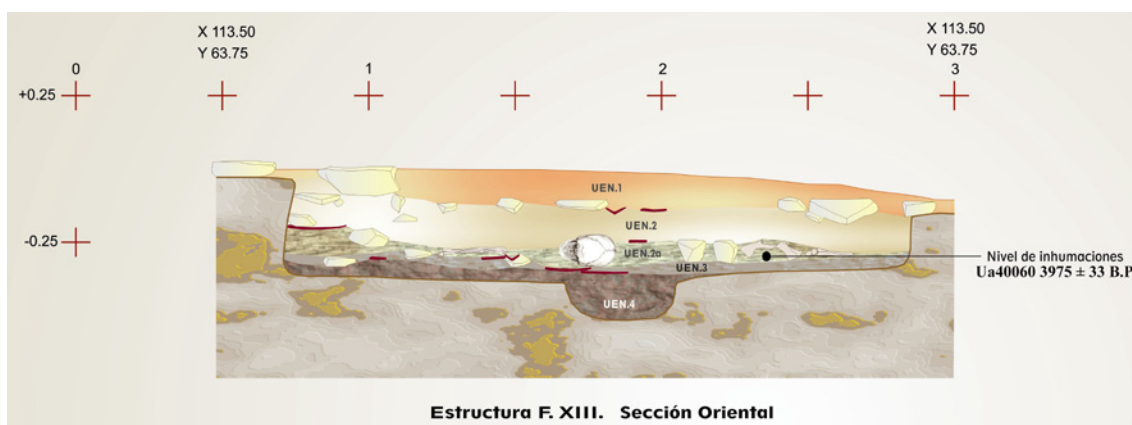


Fig. 18. Sección del CE 13 del área del Polideportivo con indicación de la UE de la que se ha tomado la muestra datada.

se observaba en la calibración bayesiana antes comentada. De hecho, su rango a dos sigmas se sitúa entre 2577 y 2350 A.C. En este caso, con independencia de la posibilidad de que estemos ante una fecha ligeramente rejuvenecida, debemos señalar por una parte que las inhumaciones, que se situaron como se dijo (Cámara y Lizcano, 1996; Lizcano, 1999) en una cabaña anterior cuyo material fue arrinconado hacia los bordes, pueden ser bastante posteriores a la construcción del complejo estructural en que se sitúan; en segundo lugar, que éstas pudieron desarrollarse a lo largo de un amplio periodo de tiempo – aunque en un primer momento se pensara en relaciones parentales directas entre ellas, si bien con dos mujeres y tres jóvenes–, y, en tercer lugar, que, en cualquier caso, el CE 13 pertenece a un momento avanzado de la ocupación de esta zona del poblado (fase III).

Un aspecto importante de estas dataciones es que no sólo parecen confirmar, frente a lo que muchos autores habían pretendido para estas comunidades (Aguayo et al., 1994; Fernández y Márquez, 1999-2000; Márquez, 2002; Lucena y Martín, 2005; Márquez y Jiménez, 2010), la ocupación continua de este tipo de poblados, sino también el largo periodo de utilización de cada uno de los complejos estructurales, corroborado no sólo por el análisis estratigráfico (Lizcano, 1999) sino también por el análisis químico de los sedimentos (Sánchez et al., 1998).

Tabla 5. Propuestas cronológicas para cada una de las fases en función de los distintos métodos discutidos y de las muestras disponibles.

| Propuesta de seriación | Suma de probabilidades (Calib 7.0.2) | Resultado de la combinación mediante el método del error mínimo global | Calibración bayesiana (Bcal) | Calibración bayesiana (OxCal) |
|------------------------|--------------------------------------|--|------------------------------|-------------------------------|
| III                    |                                      |  |                              |                               |
| IIIb                   |                                      |  |                              |                               |
| IIIa                   | 2577-2350                            | 2565-2467  | 2524-2299                    | 3041-2079                     |
| II                     |                                      |  |                              |                               |
| IIb                    |                                      |  |                              |                               |
| IIa                    | 3376-2878                            | 3090-2870  | 3223-2915                    | 3222-2934                     |
| I                      |                                      |  |                              |                               |
| Ic                     |                                      |  |                              |                               |
| Ib                     | 3367-3108                            | 3520-3320  | 3301-3067                    | 3146-3115                     |
| Ia                     | 3514-2911                            |  | 3462-3179                    | 3472-3215                     |

## 6. CONCLUSIONES

Aun teniendo en cuenta que algunas dataciones resultan más antiguas (CNA607) o más recientes (CNA609) de lo esperado, el estudio realizado a partir de la combinación de las fechas obtenidas por el método del error mínimo global o a partir del análisis bayesiano siguiendo la propuesta de periodización presentada a partir de la seriación de la cultura material mueble del yacimiento, especialmente la cerámica, nos ha permitido proponer una secuencia de ocupación relativamente amplia. De hecho, se puede sugerir que el diseño esquemático de la evolución de este yacimiento con estratigrafía horizontal (Lizcano, 1999) fue correcto.

De hecho, la discusión de las fechas a partir de su análisis estadístico en relación con los contextos y a la seriación de materiales y complejos de Martos sugiere que la fase Ia se desarrolló a comienzos de la segunda mitad del IV milenio A.C., la fase Ib a principios del último cuarto del IV milenio y la fase IIa en el último tercio del IV milenio A.C. (tabla 5). Encontramos además una importante diferencia temporal entre la mayoría de las dataciones y la fecha de la tumba 13, aunque existe la posibilidad de que hubiera una amplia diferencia temporal entre la erección del CE 13 y la introducción en él de los cadáveres.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se inscribe en el desarrollo del Proyecto “Cronología de la consolidación del sedentarismo y la desigualdad social en el Alto Guadalquivir (HAR2008-04577)” financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación.

## BIBLIOGRAFÍA

- AFONSO, J. A. (1998): *Aspectos técnicos de la producción lítica de la Alta Andalucía y el Sureste*. Tesis Doctoral microfilmada, Universidad de Granada.
- ALEGRE, E.; CAMPOS, D.; LÓPEZ, D.; CRUZ, A.; BERENJENO, A. M.; PARRILLA, J.; GUERRERO, N. y CASTILLA, E. (2010): “I.A.P. en la Z.A.P.M. en las obras de duplicación de la calzada de la A-316 en Martos (Jaén)”. *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 2005, p. 2067-2075.
- AGUAYO, P.; MARTÍNEZ, G. y MORENO, F. (1994): “Articulación de los sistemas de hábitats neolíticos y eneolíticos en función de la explotación de los recursos agrícolas en la Depresión de Ronda”. En M. Kunst (coord.): *Origens, estruturas e relações das Culturas calcolíticas da Península Ibérica (Actas das I Jornadas Arqueológicas de Torres Vedras 3-5 Abril 1987)*. Trabalhos de Arqueologia, 7, Lisboa, p. 189-197.
- ARTEAGA, O. y ROOS, A. M. (2009): “Comentarios acerca del Neolítico Antiguo en Andalucía”. En R. Cruz-Auñón y E. Ferrer (coords.): *Estudios de Prehistoria y Arqueología en Homenaje a Pilar Acosta Martínez*. Historia y Geografía, 143, Sevilla, p. 37-73.
- BALDIA, M. O. (2010): “Monumental questions: prehistoric megaliths, mounds and enclosures of central and northern Europe”. En D. Calado, M. Baldia y M. Boulanger (eds.): *Monumental Questions: Prehistoric Megaliths, Mounds and Enclosures. International Union for Prehistoric and Protohistoric Societies. Proceedings of the XV World Congress (Lisbon, 4-9 September 2006). Vol. 8. Session C68 (Part II)*. British Archaeological Reports, International Series 2123, Oxford, p. 195-212.
- BAYLISS, A. y WHITTLE, A. (eds.) (2007): *Histories of the dead: building chronologies for five southern British long barrows*. Cambridge Archaeological Journal, 17, S.1.
- BOAVENTURA, R. (2011): “Chronology of Megalithism in South-Central Portugal”. En L. García, C. Scarre y D. Wheatley (eds.): *Exploring Time and Matter in Prehistoric Monuments: Absolute Chronology and Rare Rocks in European Megaliths*. Menga: Revista de Prehistoria de Andalucía, Monografía nº 1, Junta de Andalucía, Sevilla, p. 159-192.
- BOAVENTURA, R. y MATALOTO, R. (2013): “Entre mortos e vivos: nótulas acerca da cronologia absoluta do Megalitismo do Sul de Portugal”. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 16, p. 81-101.
- BRONK RAMSEY, C. (2009): “Bayesian Analysis of radiocarbon dates”. *Radiocarbon*, 51 (1), p. 337-360.

- BUCK, C. E.; CHRISTEN, J. A. y JAMES G. N. (1999): "BCal: an on-line Bayesian radiocarbon calibration tool". *Internet Archaeology*, 7 (<http://intarch.ac.uk/journal/issue7/buck/>).
- BURGOS, A.; PÉREZ, C. y LIZCANO, R. (2001): "Actuación arqueológica realizada en el bloque A de la UA-25 de Marroquíes Bajos de Jaén". *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 1998 (III-1), p. 414-421.
- CÁMARA, J. A. y LIZCANO, R. (1996): "Ritual y sedentarización en el yacimiento del Polideportivo de Martos (Jaén)". En J. Bosch y M. Molist (orgs.): *I Congrés del Neolític a la Península Ibèrica. Formació i implantació de les comunitats agrícoles (Gavà-Bellaterra, 1995). Actes. Vol. I. Rubricatum*, 1 (1), Gavà, p. 313-322.
- CÁMARA, J. A.; LIZCANO, R.; PÉREZ, C. y GÓMEZ, E. (2008): "Apropiación, sacrificio, consumo y exhibición ritual de los animales en el Polideportivo de Martos. Sus implicaciones en los orígenes de la desigualdad social". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 18, p. 55-90.
- CÁMARA, J. A. y MOLINA, F. 2009: "El análisis de la ideología de emulación: el caso de El Argar". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 18, p. 163-194.
- CÁMARA, J. A.; SÁNCHEZ, R.; LAFFRANCHI, Z.; MARTÍN, S.; RIQUELME, J. A.; SPANEDDA, L.; GARCÍA, M. F.; GONZÁLEZ, A.; JIMÉNEZ, S. A. y NICÁS, J. (2012): "La cronología y variedad de los sistemas funerarios en Marroquíes (Jaén). Una aproximación desde las excavaciones del Sistema Tranviario". *Saguntum-PLAV*, 44, p. 47-66.
- CÁMARA, J. A.; RIQUELME, J. A.; PÉREZ, C.; LIZCANO, R.; BURGOS, A. y TORRES, F. (2010): "Sacrificio de animales y ritual en El Polideportivo de Martos-La Alberquilla (Martos, Jaén)". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 20, p. 295-328.
- CASTRO, P. V.; CHAPMAN, R. W.; GILI, S.; LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE, C.; RISCH, R. y SANAHUJA, M.<sup>a</sup> E. (1993-94): "Tiempos sociales de los contextos funerarios argáricos". *Anales de Prehistoria y Arqueología*, 9-10, p. 77-105.
- CHAPMAN, R. (2008): "Producing Inequalities: Regional Sequences in Later Prehistoric Southern Spain". *Journal of World Prehistory*, 21, p. 195-260.
- CONLIN, E. (2006): "Acerca del origen verdadero de Carmona: su secuencia evolutiva en la Edad del Cobre". *Carel. Carmona. Revista de Estudios Locales*, IV (4), p. 1607-1640.
- COSTA, C. y CABAÇO, N. (2012): "Associação de restos de animais vertebrados a contextos funerários da Pré-História Recente: O Caso do Outeiro Alto 2". *Apontamentos de Arqueologia e Património*, 8, p. 43-47.
- CRUZ-AUÑÓN, R.; MORENO ALONSO, E.; CÁCERES MISA, P. y VALVERDE LASANTA, M. (1995): "Informe provisional de la excavación sistemática en el yacimiento de El Negrón (Gilena, Sevilla). Campaña de 1991". *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 1992 (II), p. 347-351.
- DAVISON, K.; DOLUKHANOV, P. M.; SARSON, G. R.; SHUKUROV, A. y ZAITSEVA, G. I. (2009): "Multiple sources of the European Neolithic: Mathematical modelling constrained by radiocarbon dates". *Quaternary International*, 203, p. 10-18.
- DAZA, A. (2011): "Los principales depósitos de canes del yacimiento el Camino de las Yeseras (San Fernando de Henares, Madrid): una aproximación al estudio del perro en el Calcolítico peninsular". *Actas de las II Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica (Madrid, 6, 7 y 8 de mayo de 2009). JIA 2009, Tomo I*. Madrid, p. 375-380.
- DOLUKHANOV, P.; SHUKUROV, A.; GRONENBORN, D.; SOKOLOFF, D.; TIMOFEEV, V. y ZAITSEVA, G. (2005): "The chronology of Neolithic dispersal in Central and Eastern Europe". *Journal of Archaeological Science*, 32, p. 1441-1458.
- FERNÁNDEZ, J. y MÁRQUEZ, J. E. (1999-2000): "El Charcón: un asentamiento prehistórico en Cerro Ardite, Alozaina (Málaga)". *Mainake*, XXI-XXII, p. 15-37.
- FERNÁNDEZ, L. E.; FERNÁNDEZ, C.; AYALA, S.; GUERRERO, I. y TOMASSETTI, J. M. (2009): "El seguimiento arqueológico de la obra de la V Córdoba-Málaga. Base de montaje en el T.M. de Antequera. La actuación en el Cortijo Quemado". *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 2004 (1), p. 2332-2346.
- GARCÍA, L.; WHEATLEY, D. y COSTA, E. (2011): "The numeric chronology of the megalithic phenomenon in southern Spain: progress and problems". En L. García, C. Scarre y D. Wheatley (eds.): *Exploring Time and Matter in Prehistoric Monuments: Absolute Chronology and Rare Rocks in European Megaliths*. Menga: Revista de Prehistoria de Andalucía, Monografía nº 1, Junta de Andalucía, Sevilla, p. 121-158.
- GARCÍA-MONCÓ, C. (2008): "De Brennan a Bogart. Un mayor papel protagonista para el perro entre las primeras sociedades productoras de la Península Ibérica". En M. S. Hernández, J. A. Soler y J. A. López (eds.): *IV Congreso del Neolítico Peninsular (27-30 de noviembre de 2006). Tomo I*. Alicante, p. 411-417.
- LIZCANO, R. (1999): *El Polideportivo de Martos (Jaén): un yacimiento neolítico del IV Milenio A.C.* Córdoba.

- LIZCANO, R. y CÁMARA, J. A. (2004): "Producción económica y sedentarización. El registro arqueológico del Polideportivo de Martos (Jaén)". En *Sociedades recolectoras y primeros productores. Actas de las Jornadas Temáticas Andaluzas de Arqueología (Ronda, 28-30 de octubre de 2003)*. Sevilla, p. 229-248.
- LIZCANO, R.; CÁMARA, J. A.; RIQUELME, J. A.; CAÑABATE, M.<sup>a</sup> L.; SÁNCHEZ, A. y AFONSO, J. A. (1991-92): "El Polideportivo de Martos. Estrategias económicas y símbolos de cohesión en un asentamiento del Neolítico Final del Alto Guadalquivir". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 16-17, p. 5-101.
- LIZCANO, R.; GÓMEZ, E.; CÁMARA, J. A.; AGUAYO, M.; ARAQUE, D.; BELLIDO, I.; CONTRERAS, L.; HERNÁNDEZ, M.; IZQUIERDO, M. y RUIZ, J. (1993): "Primera campaña de excavación de urgencia en el Pabellón Polideportivo de Martos (Jaén)". *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 1991 (III), p. 278-291.
- LIZCANO, R.; CÁMARA, J. A.; PÉREZ, C. y SPANEDDA, L. (2005): "Continuidad en hábitat y continuidad ritual. Hipogeísmo en el Alto Guadalquivir". En P. Arias, R. Ontañón y C. García-Moncó (eds.): *Actas del III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica (Santander, 5-8 de octubre de 2003)*. Monografías del Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria, 1, Universidad de Cantabria, Santander, p. 653-662.
- LOSEY, R. J.; BAZALIISKII, V. I.; GARVIE-LOK, S.; GERMONPRÉ, M.; LEONARD, J. A.; ALLEN, A. L.; KATZENBERG, M. A. y SABLIN, M. V. (2011): "Canids as persons: Early Neolithic dog and wolf burials, Cis-Baikal, Siberia". *Journal of Anthropological Archaeology*, 30 (2), p. 174-189.
- LUCENA, A. M.<sup>a</sup> y MARTÍN, J. C. (2005): "Hacia una visión integrada del hábitat de Papa Uvas (Aljaraque, Huelva)". En P. Arias, R. Ontañón y C. García-Moncó (eds.): *Actas del III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica (Santander, 5-8 de octubre de 2003)*. Monografías del Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria, 1, Universidad de Cantabria, Santander, p. 591-599.
- LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE-HERRADA, C. y RISCH, R. (2013): "Funerary practices and kinship in an Early Bronze Age society: a Bayesian approach applied to the radiocarbon dating of Argaric double tombs". *Journal of Archaeological Science*, 40 (12), p. 4626-4634.
- MÁRQUEZ, J. E. (2002): "Megalitismo, agricultura y complejidad social: algunas consideraciones". *Baetica. Estudios de Arte, Geografía e Historia*, 24, p. 193-222.
- MÁRQUEZ, J. E. y JIMÉNEZ, V. (2010): *Recintos de fosos. Genealogía y significado de una tradición en la Prehistoria Reciente del suroeste de la Península Ibérica (IV-III milenios AC)*. Málaga.
- MARTÍN, J. C. (1985): *Papa Uvas I. Aljaraque, Huelva. Campañas de 1976 a 1979*. Excavaciones Arqueológicas en España, 136, Madrid.
- MARTÍN, J. C. (1986): *Papa Uvas II. Aljaraque, Huelva. Campañas de 1981 a 1983*. Excavaciones Arqueológicas en España, 149, Madrid.
- MARTÍN, J. C. (1987): *El Llanete de los Moros (Montoro, Córdoba)*. Excavaciones Arqueológicas en España, 151, Madrid.
- MARTÍN, D.; CÁMALICH, M. D. y GONZÁLEZ, P. (eds.) (2004): *La Cueva de El Toro (Sierra de El Torcal-Antequera-Málaga). Un modelo de ocupación ganadera en el territorio andaluz entre el VI y II milenios A.N.E.* Arqueología Monografías, 21, Sevilla.
- MARTÍNEZ, G.; AFONSO, J. A.; CÁMARA, J. A. y MOLINA, F. (2010): "Contextualización cronológica y análisis tecnotipológico de los artefactos tallados del Neolítico antiguo de Los Castillejos (Montefrío, Granada)". En J. F. Gibaja y A. F. Carvalho (eds.): *Os últimos caçadores-recolectores e as primeiras comunidades produtoras do sul da Península Ibérica e do norte de Marrocos*. Promontoria Monográfica, 15, Universidade do Algarve, Faro, p. 163-171.
- MARTÍNEZ, R. M.; GARCÍA, R. y CLAPÉS, R. (2009): "La iglesia antigua de Alcolea, un asentamiento del IV Milenio ANE en la Vega del Guadalquivir Medio". *IV Encuentro de Arqueología del Suroeste Peninsular (Huelva, 2009)*. Huelva, p. 88-106.
- MATALOTO, R. y BOAVENTURA, R. (2009): "Entre vivos e mortos nos IV e III milénios a.n.e. do Sul de Portugal: um balanço relativo do povoamento com base em datações pelo radiocarbono". *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 12 (2), p. 31-77.
- MOLINA, F. y CÁMARA, J. A. (2005): *Guía del yacimiento arqueológico Los Millares*. Sevilla.
- MOLINA, F.; CÁMARA, J. A.; CAPEL, J.; NÁJERA, T. y SÁEZ, L. (2004): "Los Millares y la periodización de la Prehistoria Reciente del Sudeste". *Simposios de Prehistoria Cueva de Nerja. II. La problemática del Neolítico en Andalucía. III. Las primeras sociedades metalúrgicas en Andalucía*. Nerja, p. 142-158.
- MOLINA, F.; CÁMARA, J. A. y LÓPEZ, J. A. (2012): "Andalucía". En M. A. Rojo, R. Garrido e I. García (coords.): *El Neolítico en la Península Ibérica y su contexto europeo*. Cátedra, Madrid, p. 405-462.



- NIETO, J. M.; NOCETE, F.; SÁEZ, R. y FRANCO, F. (2002): “Cambios mineralógicos en restos óseos en función de las condiciones de pH del suelo”. *Geogaceta*, 31, p. 189-192.
- NIETO, A. y PLAZAS, E. (2010): “Intervención Arqueológica en la Avda. San Amador-Esquina C/ Alfonso XII, Zona Arqueológica del Polideportivo de Martos (Jaén)”. *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 2006, p. 2804-2817.
- NOCETE, F.; LIZCANO, R.; PERAMO, A. y GÓMEZ, E. (2010): “Emergence, collapse and continuity of the first political system in the Guadalquivir Basin from the fourth to the second millenium BC: the long term sequence of Úbeda (Spain)”. *Journal of Anthropological Archaeology*, 29, p. 219-237.
- PÉREZ, C.; AFONSO, J. A.; CÁMARA, J. A.; CONTRERAS, F. y LIZCANO, R. (1999): “Clasificación cultural, periodización y problemas de compartimentación en el Neolítico de la Alta Andalucía”. En J. Bernabeu y T. Orozco (eds.): *Actes del II Congrés del Neolític a la Península Ibèrica (Universitat de València, 1999)*. Saguntum Extra-2, Valencia, p. 485-492.
- PÉREZ, M. (2008): “Producción, reproducción y el concepto de Neolítico”. En M. S. Hernández, J. A. Soler y J. A. López (eds.): *IV Congreso del Neolítico Peninsular (27-30 de noviembre de 2006), t. II*. Alicante, p. 385-390.
- PERSSON, P. y SJØGREN, K.-G. (1995): “Radiocarbon and the chronology of Scandinavian megalithic graves”. *Journal of European Archaeology*, 3 (2), p. 59-88.
- PORTERO, V.; MOLINOS, M.; FERNÁNDEZ, R.; GÓMEZ, F.; LOZANO, G. y DÍAZ, M. J. (2010): “Intervención arqueológica de urgencia en el paraje de la Venta del Llano. Mengíbar, Jaén”. *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 2004 (2), p. 621-632.
- RABANAL, J.; GUTIÉRREZ, A. y CHAUTÓN, H. (2009): “Intervención Arqueológica en Parcela C-1 UA 23 de la Zona Arqueológica de Marroquíes Bajos (Jaén)”. *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 2004 (1), p. 2085-2098.
- REIMER, P. J.; BARD, E.; BAYLISS, A.; BECK, J. W.; BLACKWELL, P. G.; BRONK RAMSEY, C.; BUCK, C. E.; CHENG, H.; EDWARDS, R. L.; FRIEDRICH, M.; GROOTES, P. M.; GUILDERTON, T. P.; HAFLIDASON, H.; HAJDAS, I.; HATTÉ, C.; HEATON, T. J.; HOFFMANN, D. L.; HOGG, A. G.; HUGHEN, K. A.; KAISER, K. F.; KROMER, B.; MANNING, S. W.; NIU, M.; REIMER, R. W.; RICHARDS, D. A.; SCOTT, E. M.; SOUTHON, J. R.; STAFF, R. A.; TURNEY, C. S. M. y PLICHT, J. van der (2013): “Intcal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years Cal BP”. *Radiocarbon*, 55 (4), p. 1869-1887.
- RUIZ, A. (2009): “Intervención Arqueológica Preventiva en el solar ubicado en la Calle Donantes de Sangre Parcela - 4 en Martos (Jaén)”. *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 2004 (1), p. 2029-2031.
- RYBICKA, M. (2006): “Kilka Uwag na Temat Chronologii i Rozmieszczenia Grobowców Megalitycznych na Kujawskich Cmentarzyskach Kultury Pucharów Lejkowatych”. En J. Livera y K. Tunia (red.): *Idea Megalityczna W Obrządku Pogrzebowym Kultury Pucharów Lejkowatych*. Lublin-Kraków, p. 67-76.
- SÁNCHEZ, A.; CAÑABATE, M. L. y LIZCANO, R. (1998): “Archaeological and chemical research on sediments and ceramics at Polideportivo (Spain): an integrated approach”. *Archaeometry*, 40 (2), p. 341-350.
- SCARRE, C. (2010): “Rocks of ages: tempo and time in megalithic monuments”. *European Journal of Archaeology*, 13 (2), p. 175-193.
- SCHULZ PAULSSON, B. (2010): “Scandinavian models: radiocarbon dates and the origin and spreading of passage graves in Sweden and Denmark”. En A. J. T. Jull (ed.): *Proceedings of the 20th International Radiocarbon Conference*. Radiocarbon, 52 (2-3), p. 1002-1017.
- SERRANO, J. L.; ZAFRA, J.; SÁNCHEZ, M.<sup>a</sup> del C.; CHICA, M.<sup>a</sup> del P. (1997): “I.A.U. en el Polideportivo de Martos (Jaén) y terrenos aledaños 1993”. *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 1993 (III), p. 367-374.
- SERRANO, J. L.; ORTIZ, A. y CANO, J. (2010a): “Intervención Arqueológica Preventiva en la UE 39 de Martos. Piscina cubierta municipal. Zona Arqueológica Polideportivo de Martos”. *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 2006, p. 2452-2464.
- SERRANO, J. L.; ORTIZ, A. y CANO, J. (2010b): “Intervención Arqueológica Preventiva en la UE 39 de Martos. Piscina cubierta municipal. Zona Arqueológica Polideportivo de Martos”. *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 2006, p. 3060-3073.
- SOARES, A. M. y MARTÍN, J. C. (1996): “Cronología absoluta para a fase do Neolítico Final de Papa Uvas”. En J. Bosch y M. Molist (orgs.): *I Congrés del Neolític a la Península Ibèrica. Formació i implantació de les comunitats agrícoles (Gavà-Bellaterra, 1995)*. Actes. Vol. 2. Rubricatum, 1 (2), Gavà, p. 655-658.
- VALERA, A. C. (2013): “Cronologia dos recintos de fossos da Pré-História Recente em território português”. *Actas do I congresso da Associação dos Arqueólogos Portugueses*. Associação dos Arqueólogos Portugueses, Lisboa, p. 335-343.
- VALERA, A. C. y GODINHO, R. (2009): “A gestão da morte nos Perdígões (Reguengos de Monsaraz): novos dados, novos problemas”. *Estudos Arqueológicos de Oeiras*, 17, p. 371-387.

- VALERA, A. C.; NUNES, T. y COSTA, C. (2010): “Enterramentos de canídeos no Neolítico: a fossa 5 de Corça 1 (Brinches, Serpa)”. *Apontamentos de Arqueologia e Património*, 5, p. 7-18.
- VALERA, A. C. y SILVA, A. M. (2011): “Datações de radiocarbono para Os Perdigões (1): Contextos com restos humanos nos sectores I & Q”. *Apontamentos de Arqueologia e Património*, 7, p. 7-14.
- VALERA, A. C.; SILVA, A. M. y MÁRQUEZ ROMERO, J. E. (2014): “The temporality of Perdigões enclosures: absolute chronology of the structures and social practices”. *Spal*, 23, p. 11-26.
- WEISS-KREJCI, E. (2006): “Animals in mortuary contexts of Neolithic and Chalcolithic Iberia”. En E. Weiss-Krejci y C. Duarte (coords.): *Animais na Pré-História e Arqueologia da Península Ibérica, Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular (Faro, 14 a 19 Setembro de 2004)*. Promontoria Monográfica, 3, Faro, p. 35-45.
- WILLIAMS, A. N. (2012): “The use of summed radiocarbon probability distributions in archaeology: a review of methods”. *Journal of Archaeological Science*, 39, p. 578-589.
- ZAFRA, N. (2007): *De los campamentos nómadas a las aldeas campesinas. La provincia de Jaén en la Prehistoria*. Jaén en el bolsillo, 1, Jaén.
- ZAFRA, N.; CASTRO, M. y HORNOS, F. (2003): “Sucesión y simultaneidad en un gran asentamiento: la cronología de la macro-aldea de Marroquies Bajos, Jaén. c. 2500-2000 cal ANE”. *Trabajos de Prehistoria*, 60 (2), p. 79-90.