
This is the **accepted version** of the journal article:

Olesti, Oriol; Narbarte, Josu; Iriarte, Eneko; [et al.]. La construcción de los campos en un sistema centuriado. La aplicación de la geoarqueología en la centuriación de Ilici (Elche, Alicante). 2024. 19 pag. DOI 10.19272/202409101001

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/321372>

under the terms of the  **IN
COPYRIGHT** license

LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CAMPOS EN UN SISTEMA CENTURIADO. LA APLICACIÓN DE LA GEOARQUEOLOGÍA EN LA CENTURIACIÓN DE *ILICI* (ELCHE, ALICANTE)

ORIOLESTI, JOSU NABARTE, ENEKO IRIARTE, BELÉN CARRILLO

ABSTRACT · *The construction of the fields in a centurized system. The application of geoarchaeology in the century of Ilici (Elche, Alicante)* · The *centuriatio* of *Ilici* (Elche, Alicante) is one of the best preserved examples of a Roman *limitatio*, an orthogonal division of the land following a 20 x 20 actus module. This article presents, on the one hand, the historical and archaeological data relating to this *centuriatio*, and on the other the results of several geoarchaeological cores carried out by our team at the *ager Ilicitanus*. These works have made possible to identify the setting-up of the centuriate system, and analyze the changes that the implantation had in the configuration of the agrarian structure of the alluvial plain where the colony was founded.

KEYWORDS · *Centuriatio, Ilici*, geo-archaeology.

1. INTRODUCCIÓN

La *limitatio* es el proceso romano de delimitar y dividir un territorio de forma regular a través de caminos-ejes, los llamados *limites* (CLAVEL-LÉVÊQUE 1998; CHOUQUER, FAVORY 1990). Responde a la necesidad de organizar y gestionar nuevas tierras obtenidas en el proceso de ocupación territorial cuando una parte se reparte en lotes a colonos y/o indígenas. Hay que considerar la *limitatio*, pues, como una verdadera ‘infraestructura’ para la construcción de los campos agrícolas, que una vez consolidada tiene un claro rol fiscal y tributario, permitiendo controlar las diversas tipologías de tierras y categorías jurídicas implicadas. Por ello, la *centuriatio* cumple diversas funciones: ocupar de forma planificada un nuevo territorio, repartir lotes equiparables a los colonos y/o nuevos propietarios, construir los campos de los nuevos colonos, acondicionar las infraestructuras rurales asociadas (vías, caminos, canales, riegos), inventariar los recursos (la tierra) y sus condiciones jurídicas (tierra privada, pública, comunal, arrendada, zonas de paso, baldíos...) y, finalmente, una función fiscal final, plasmando en el suelo de manera efectiva las parcelas y las distintas tipologías de tierras.

2. LA COLONIA DE *ILICI*-ELCHE

En el caso que nos ocupa, tenemos¹ la suerte de contar con un notable conjunto de información literaria, epigráfica y arqueológica que nos ayuda a contextualizar la

Oriol.Olesti@uab.cat, Departamento de Ciencias de la Antigüedad y de la Edad Media, Universidad Autónoma de Barcelona.

josu.nabarte@ehu.eus, UPV-Sociedad de ciencias Aranzadi.

eiriarte@ubu.es, Laboratorio de evolución humana, IsoTOPIK Lab., Universidad de Burgos.

bcmacia@gmail.com, Ayuntamiento de Elche, Alicante.

submitted: 27.03.2024 · reviewed: 11.06.2024 · accepted: 17.06.2024

¹ Este trabajo ha sido realizado en el marco del Proyecto ‘Control, gestión y explotación del territorio en la Hispania romana: del modelo agrimensor en el Paisaje Histórico’, MINECO PID2021-122879OB-I00. Agradecemos al equipo de la empresa Arquealia y a Jesús Moratalla el haber dispuesto de la memoria de la excavación inédita de la necrópolis del camino del Borrocat. También agradecemos a Enrique Vicedo su inestimable colaboración en el estudio del catastro fósil.

construcción del catastro centuriado de *Ilici* (MAYER, OLESTI 2001; TENDERO, RONDA 2014; TENDERO, RONDA 2020). Sabemos que era una colonia inmune (*colonia immunis Ilici, unde Ilicitanus sinus. in eam contribuuntur Icositani*, PLIN., *Nat. hist.*, III, 3. 19; *Dig.*, L, 15, 8), exenta del tributo provincial, ubicada en el golfo del mismo nombre, y que tenía a una comunidad indígena, los *Icositani*, como *civitas contributa*, dependiente. La epigrafía nos confirma esta promoción colonial, especialmente gracias a dos documentos: por un lado, el pedestal dedicado a T. Statilius Tauro (CIL, II, 3556), patrón de la colonia y un posible *deductor* de la ciudad, y por otra las monedas RPC I 187 y RPC y 190, la primera triunviral y la segunda augustea, con motivos alegóricos a una colonia e incluso *signa* legionarios. Ya Alföldy (2003) valoró todos estos elementos para plantear la existencia de dos *deductiones*, una del año 42 a.C. vinculada probablemente a Lépido, y una segunda Augustea a partir del 27 a.C. Los epítetos monetales *I(iulia)* y *A(ugusta)* confirmarían esta evolución.

Sin embargo, el documento más convincente, y sin duda excepcional, es la placa de bronce localizada en 1996 en las excavaciones en Alcudia de Elche (AE, 1999, 960), el solar de la antigua *Ilici*, donde aparece un fragmento de la *sortitio* colonial, es decir, el resultado del sorteo de los lotes para los colonos de la nueva fundación (CHAO *et alii* 1999; MAYER, OLESTI 2001). Se otorgaron lotes de 13 *iugera* de tierra a un conjunto de 10 personajes, una *decuria*, formada probablemente por 10 soldados veteranos procedentes de Italia, Hispania y el Norte de África. Se trata de un documento único, que nos confirma lo que los agrimensores nos decían en sus tratados sobre el proceso de *sortitio* (HIGIN., *De lim.*, Th. 113).

También la arqueología en la Alcudia ha permitido avanzar en el conocimiento de la evolución histórica de esta ciudad. Los recientes trabajos de M. Tintero y A. Ronda (2020) han podido analizar una secuencia urbana coherente, desde los niveles ibéricos hasta la ciudad alto y bajo imperial, pasando lógicamente por el período republicano (s. II-I a.C.). La ciudad ibérica tuvo una clara continuidad en los primeros años de la presencia romana, con indicios de una clara integración política y social: algunas plantas de *domus* del s. II-I a.C, como la decorada con un mosaico teselado que incluye el nombre de varios personajes indígenas, *B(e)los*, *Acos* y *Adin* (MLHG., 12.4), así lo dejan entender (Simón 2019). Esta situación tan favorable, sin embargo, cambió a partir de mediados del s. I a.C., cuando sobre la ciudad se erigió una colonia, en el contexto de las *deductiones* cesarianas y triunvirales posteriores a la batalla de *Munda*. La amortización de algunas casas de la fase anterior, como la *domus* con el mosaico epigráfico antes mencionada, coincide precisamente con la colonia triunviral (SIMÓN 2019, p. 128). La lectura parece clara: los nuevos colonos triunvirales habrían construido sus nuevas viviendas sobre una *domus* propiedad de una familia local fuertemente romanizada, unas élites indígenas locales ahora desplazadas.



3. LA *TABULA ILICITANA*

Se trata de una *tabula* de bronce de 22,5 x 9 x 0,3 cm, recortada por tres de sus cuatro costados, que inicialmente estaba fijada sobre algún muro o monumento, como indica la presencia de un agujero circular de sujeción en su parte alta izquierda (FIG. 1). El bronce también presenta el trazo de una línea vertical inscrita en su lado izquierdo. Es probable que este marco inscrito, rectangular y que fue utilizado posteriormente para recortar la placa original, delimitara el campo epigráfico, que sigue una disposición rectangular perfectamente coherente. A nuestro entender, esta delimitación nos indica que la *tabula* era a su vez una *forma*, es decir, la representación gráfica del catastro en su conjunto, de la que por azar sólo hemos conservado un pequeño fragmento. Cuando la *tabula* i *forma* original perdió su función inicial, fue recortada conservando íntegramente el texto preservado, lo que sin duda no fue casual y parece indicar que el fragmento de bronce tenía todavía una función secundaria importante.² Es probable que sirviera para confirmar a los personajes implicados la titularidad de las tierras que poseían. Probablemente la *forma* fue seccionada y repartida entre las *decuriae* implicadas.

El bronce recoge una parte del resultado de la *sortitio*, el sorteo de tierras, vinculado a la *deductio* de los veteranos de la nueva colonia. Como nos indica Higino Gromático, cuando se funda una colonia es necesario evaluar la tierra disponible, y teniendo en cuenta el número de colonos a recompensar, se establece el módulo de superficie de tierra para cada uno de ellos, procediendo entonces a sortear la ubicación de los lotes disponibles (HYG. GROM., *De lim. const.*, Th. 162). Este sorteo se podía hacer individualmente o por *decuriae*, es decir grupos de 10 colonos, como es el caso que nos ocupa. El texto no presenta demasiados problemas de lectura:

Sicci iug(era) CXXX et traiect(a) / ex l(imite) V |(cardine) III iug(era) VI s(emissem) et ex / l(imite) III |(cardine) III iug(era) VI s(emissem) h(ominibus) X / super est iug(era) XI in sin(gulos) iug(era) XIII / C(aius) Annius C(ai) f(ilius) Gal(eria) Seneca Icos(i) / C(aius) Aufustius C(ai) f(ilius) Gal(eria) Icosi / C(aius) Tettius C(ai) f(ilius) Sca(ptia) Praeneste / M(arcus) Marius M(arci) f(ilius) Gal(eria) Vibone / L(ucius) Aemilius L(uci) f(ilius) Hor(atia) Ulia / P(ublius) Horatius P(ubli) f(ilius) Quir(ina) Malaca / C(aius) Marius C(ai) f(ilius) Vet(uria) Corduba / L(ucius) Valerius L(uci) f(ilius) Fal(lerna) / Aurelia Cariss(a) / L(ucius) Fabius L(uci) f(ilius) Gal(eria) / Icosi / Q(uintus) Fufius Q(uinti) f(ilius) Mae(cia) / Baciarius.

Se reparten lotes de tierra *sicci*, drenada, desecada, y quedan aparte los accesos (*traiectus*). Concretamente se dan *CXXX iugera* a los 10 colonos, *XIII* por cada miembro de la *decuria*, divididas en dos parcelas: *VI s(emis) iugera* desde el Límite (*Decumanus*) *V*, *K(ardo) III*, y *VI s(emis) iugera* desde el Límite (*Decumanus*) *III*, *K(ardo) III*. Cada uno, por tanto, recibe dos semi-lotes de 6,5 *iugera* que se encuentran en dos centurias distintas: la llamada D *V*, *K III*, y la llamada D *III*, *K III*. En total se dan 13 *iugera* x 10 colonos: 130 *iugera*. Sin embargo, el documento nos indica que quedan *XI iugera* que son sobrantes (*superest XI*), y que en otros textos agrimensores se llaman *subseciva*.

A partir de aquí el documento ofrece el listado de los 10 colonos beneficiados por este reparto, el nombre de los miembros de la *decuria*, indicando su *origo* y su tribu, lo que demuestra su condición de ciudadanos romanos de pleno derecho. El origen tan diverso

² Así lo permite entender también la referencia de Higino *et in forma secari denum hominum acceptae* (HYG., *De Limit.*, Th. 73).

de los 10 personajes, así como el número compatible con una *decuria*, induce a considerarlos veteranos de las legiones romanas desmovilizadas.

La relación entre el catastro fósil conservado en los alrededores de *Ilici*, de 20 x 20 *actus*, y el procedimiento de repartición presente en el bronce, es totalmente coherente (MAYER, OLESTI 2001; OLESTI 2006). Se dio tierra a 30 colonos, es decir a 3 decurias, ocupando casi completamente dos centurias de 20 x 20 *actus*. El cálculo puede parecer complejo, pero es en realidad muy sencillo (FIG. 2): 1 centuria de 20 x 20 *actus* = 400 *actus* = 200 *iugera*. Por lo tanto, dos centurias contienen 400 *iugera*. Si tenemos 10 colonos que ocupan 130 *iugera*, 30 colonos ocuparían 390 *iugera*, cerca de las 400 totales. Sobrarían, por lo tanto, 10 *iugera*. Sin embargo, el bronce especifica que sobran XI *iugera*, y no X. La diferencia de 1 *iugera* corresponde al *limes inter centuriae* que separa las dos centurias mencionadas, y que precisamente tiene una superficie total de 1 *iugera*.³ Sabemos que en este caso se trataba del *decumanus* IV, mencionado en el bronce.⁴

³ Los límites de una *centuriatio* debían tener una anchura de 12 pies, que si multiplicamos por los 2400 pies de largo de lado (20 *actus*: 2400 pies), dan una superficie de 28.800 pies cuadrados, es decir 1 *iugera* (HYG., *De gen. contr.*, Th. 89). Este mismo cálculo, con una clarificadora propuesta de reconstrucción gráfica, lo recoge J.Y. Guillaumin en su estudio sobre el bronce (GUILLAUMIN 2002, p. 128, fig. 4), siguiendo nuestra propuesta. En cambio, es claramente errónea la propuesta de Ariño *et alii* 2002, que partiendo de una mala lectura del bronce de *Ilici* (donde identifican números sustractivos, en un contexto cronológico anacrónico) proponen que la tierra *subseciva* sería de 40 *iugera* (sobre esta propuesta, OLESTI 2006).

⁴ En realidad, el documento hace referencia a un total de 401 *iugera*, Centuria 1 (200 *iug.*) + Centuria 2 (200 *iug.*) + *decumanus* (1 *iug.*) = 401 *iugera*. La repartición a los colonos parte del modelo de la *conternatio*, la división por *trifinia* (66,6 *iug.*) de cada centúria, un *modus* bien presente en las fuentes agrimensorias, pero aquí se adapta la partición por *trifinium* no a individuos sino a decúrias. El *modus* de 6,6 *iugera* aparece por ejemplo en HYG.GROM., *De lim. const.*, Th.167.

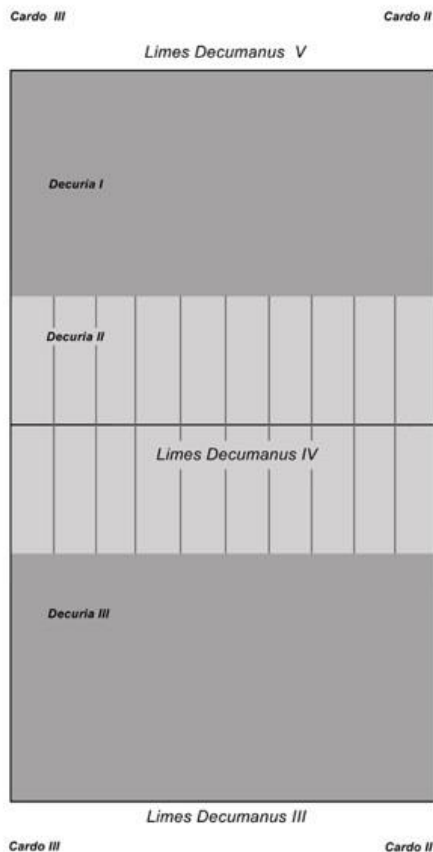


Fig. 2. Modelo de distribución de los lotes de los 10 colonos en el interior de la centuria.

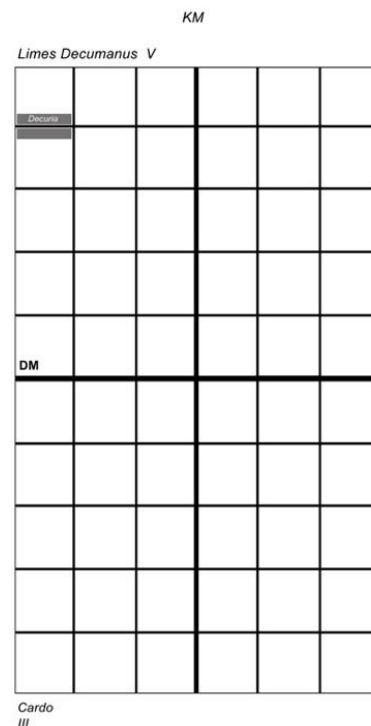


Fig. 3. Restitución mínima de las centurias mencionadas en la Tabula Illicitana y ubicación de la decuria mencionada en el documento.

Esta precisión del documento es importante: en el momento en que se realizó la *sors*, el sorteo, quedaba muy claro que no todas las 400 *iugera* serían repartidas, sino que sólo lo serían 390, y el resto mantendrían la titularidad pública. A nuestro entender, es necesario interpretar que estas 10 + 1 *iugera* sobrantes (*superest*), corresponden a lo que nos indica el encabezamiento del documento: los *traiectus*, los accesos o travesías. Lógicamente, los 10 lotes distribuidos necesitaban que hubiera un espacio de separación entre ellos, un espacio que podría posiblemente corresponder a un camino inter-parcelario. Lo mismo ocurre con el *decumanus* IV, que como camino público no podía ser ocupado por los colonos-campesinos. Probablemente estos nuevos propietarios, que poseían sus tierras ubicadas a ambos lados del camino, hubieran querido ocupar ilegalmente al menos una parte de la anchura del camino/*limite*, un hecho bastante habitual puesto que los agrimensores lo previenen (HYG., *De gen. contr.*, Th. 89). El *deductor* quería evitar estas ocupaciones ilegales, manteniendo la titularidad pública de las *subseciva*, que en este caso corresponden a los *traiectus*, los caminos, indicándolo perfectamente en la *forma* conservada.

Esto nos demuestra también hasta qué punto la centuriación tenía un rol fiscal preeminente: una vez construido el catastro, servía para diferenciar perfectamente lo que era tierra privada, asignada a los colonos, de la tierra que se mantenía como pública, los *limites* y *traiectus*, y sobre los que la colonia no quería perder su control. La herramienta de la *centuriatio* era precisa hasta el mínimo detalle, registrando meticulosamente las distintas categorías de tierra existentes en este sector de la colonia y su superficie exacta.

Llegados a este punto, podemos ir un paso más allá, e intentar averiguar qué superficie mínima tuvo la centuriación documentada en la *tabula Ilicitana*. Como hemos visto, el documento menciona un mínimo de 3 *cardines* y 5 *decumani*. En el caso de los *cardines* es difícil pensar que pudieran haber más, porque como hemos indicado la *tabula* presenta un agujero de sujeción y no está recortada por su extremo izquierdo. En cambio, en cuanto a los *decumani*, nada nos indica que no pudieran existir más, aunque parecería bastante extraña una disposición tan alargada y desproporcionada del conjunto, especialmente al no haber constricciones orográficas que lo explicaran. Por lo tanto, si nos quedamos con las cifras mínimas que aparecen en el bronce, es necesario pensar en un catastro de 3 *cardines* x 5 *decumani* (15 *centuriae*), que si multiplicamos por las 4 *regiones* de cualquier centuriación, nos da un total de 60 centurias (FIG. 3).

Este número es también significativo, pues ya hemos visto que cada dos centurias contenían la tierra necesaria para 3 decurias (30 colonos), lo que nos permite realizar un cálculo global del número de colonos establecidos en *Ilici*: 900 veteranos. No se trata de un número azaroso. Sabemos que en torno al período de la guerra civil una *cohors* romana podía tener unos 600 hombres, por lo que en ese caso se habría repartido la tierra a 1,5 *cohortes*. Cabe recordar también que eran habituales las colonias romanas de alrededor 900/1.000 hombres, si bien también las había más numerosas. Los recién llegados, además, no se limitarían a estos veteranos, sino que habría que incluir aquí a sus familias, que si hacemos un cálculo de 4/5 miembros por cada unidad familiar nos llevaría a un total de 3.600-4.500 nuevos habitantes, un número suficientemente significativo para una nueva colonia.

4. EL CATASTRO FÓSIL

Ya desde los años 70 se conocía la existencia al sur de Elche de una trama ortogonal de caminos que respondía al modelo de la centuriación romana (GOZÁLVEZ 1974). Especialmente en el sector al Este de la Alcudia, era observable a partir de la fotografía aérea la conservación de un grupo de 5 o 6 centurias completas, que presentaban una métrica de 710 m. x 710 m., es decir los 20 x 20 *actus* tradicionales (FIG. 4). Curiosamente, no eran muchos los elementos del parcelario actual que conservaban la orientación de la centuriación. El parcelario moderno sigue sobre todo una disposición radial, así como la propia disposición de los nuevos canales de riego construidos en el s. XIX. En cambio, la red de caminos sí fosilizaba claramente una parte de la red centuriada, manteniendo el rol como vías de los *limites* originales.

Esta observación llevó a V. Gozávez (1974) a realizar una primera restitución de la centuriación, y siguiendo la orientación de los ejes (N 7º Este) propuso una extensión de 225 centurias, con una *pertica* extendiéndose hasta las zonas salinas en el sur, y aproximadamente con el límite con la moderna ciudad de Alicante al Este. Más recientemente otros autores propusieron una extensión similar (ARIÑO *et alii* 2002).



Fig. 4. Imagen del vuelo americano de 1956-57 del área en torno al yacimiento de la Alcúdia de Elche. Instituto Cartográfico Valenciano. Escala 1:20.000.

En realidad, nuestra restitución optó por una extensión más limitada (MAYER, OLESTI 2001; OLESTI 2006) centrada en aquellas centurias mejor conservadas en torno a la colonia, y donde algunos elementos (como el *Kardo III* oriental) parecían marcar claramente un límite máximo del catastro. Sin embargo, es cierto que existen numerosos elementos parcelarios o fragmentos de camino que siguen la orientación de la centuriación en un área más extensa. Los trabajos de Enrique Vicedo han permitido elaborar una base de datos GIS en la que se recogen todos los elementos que siguen la misma orientación del catastro romano, con una elevada densidad en algunos sectores, y menor en otros (FIG. 5). Sin embargo, hay que decir que la presencia de una misma orientación, e incluso algunas coincidencias métricas, no siempre supone la existencia original de elementos fósiles de una centuriación. Por un lado, la geometría agrícola tiende a la ortogonalidad, y en el caso de la llanura de Elche, la orientación de la centuriación, N 7° E, coincide básicamente con la orientación del drenaje actual. Por otra parte, sabemos que en algunas zonas centuriadas, como en el Véneto, la construcción de campos prolongando los ejes catastrales fue un fenómeno alto-medieval, aprovechando un sistema que seguía siendo útil (BRIGAND 2011). Creemos que éste pudo ser también el caso de *Ilici*, donde algunos elementos que siguen la orientación de la centuriación romana pueden deberse a la evolución posterior de los campos ya en época post-romana (recordemos, en este sentido, la notable huella islámica de todo este sector del campo de Elche).

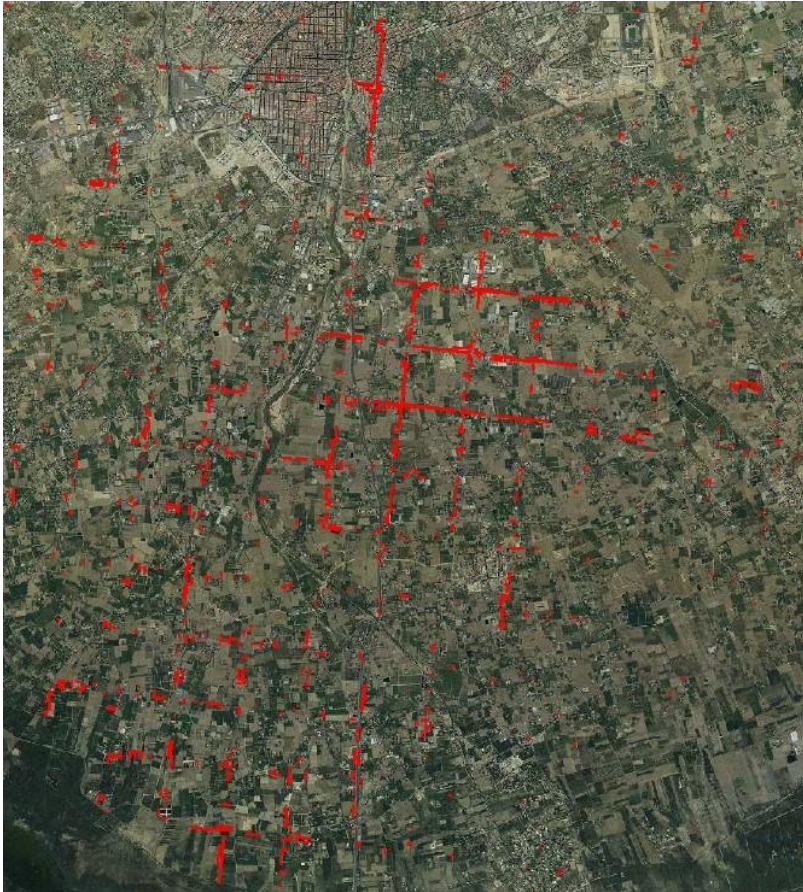


Fig. 5. Restitución de la orientación N 7° Oeste en el territorio de Elche a partir de la base de datos GIS. Trabajos de Enrique Vicedo.

Pero lo que es más interesante es que si proyectamos la superficie mínima de centurias que nos indica la *tabula de Ilici* sobre el paisaje fósil (FIGG. 6-7), podremos observar cómo esta superficie de 60 centurias coincide casi exactamente con el sector mejor conservado de la restitución, con unos confines bastante claros tanto en el sector Oeste y Sudeste de Alcudia, como en la zona Este, confines que coinciden con los límites teóricos mencionados en el bronce (tercero *cardo* este y oeste: *UK III* y *KK III* según la terminología agrimensora). Teniendo en cuenta que no existen prácticamente elementos orográficos que expliquen esta limitación a la extensión de un hipotético catastro mayor, cabe pensar que la fuerte coincidencia entre la red teórica de 60 centurias y los restos conservados del catastro fósil responden a un mismo fenómeno, indicativo de la construcción de un catastro importante, construido para 900 colonos, pero que en ningún caso ocupó la mayor parte de las tierras de la antigua ciudad de *Ilici*. Los colonos ocuparon los sectores más cercanos a la ciudad, dejando tierras fuera de la *centuriatio*, que en parte debían corresponder a las posesiones de los antiguos pobladores, ahora castigados. En otras palabras, la *centuriatio* sólo ocuparía una parte de la *pertica* colonial, que incluiría tierras no centuriadas y, por lo tanto, no asignadas en plena propiedad.

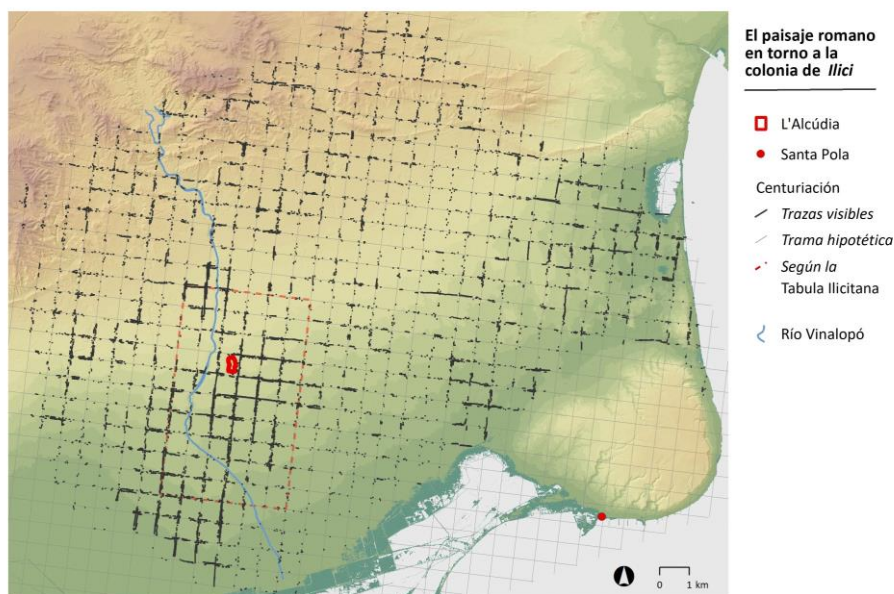


FIG. 6. Restitución de la *centuriatio* con la superposición de la cuadrícula mínima mencionada en la *Tabula Ilicitana*.

Por lo que respecta a la ubicación de estos lotes en el paisaje actual, en nuestra propuesta inicial, orientando la *tabula* hacia el Norte, los lotes mencionados en el bronce quedarían cerca de la actual ciudad de Elche. Más sugerente ha sido la propuesta del Prof. Ricardo González Villaescusa (2007) quien cree más factible orientar la *tabula* al Sur (los pocos documentos cartográficos romanos conocidos, las *formae*, muestran orientaciones diversas, siguiendo los diversos puntos cardinales), por lo que las tierras de los 10 colonos quedarían ubicadas cerca de la zona de la *Foia* (Foya), que como su nombre indica es una depresión conservada todavía actualmente en la toponimia local. Como veremos, esta ubicación en una zona de depresión y por tanto objeto de drenaje, explicaría el término *sicci* ya mencionado y es compatible con los resultados obtenidos en nuestros trabajos geo-arqueológicos.

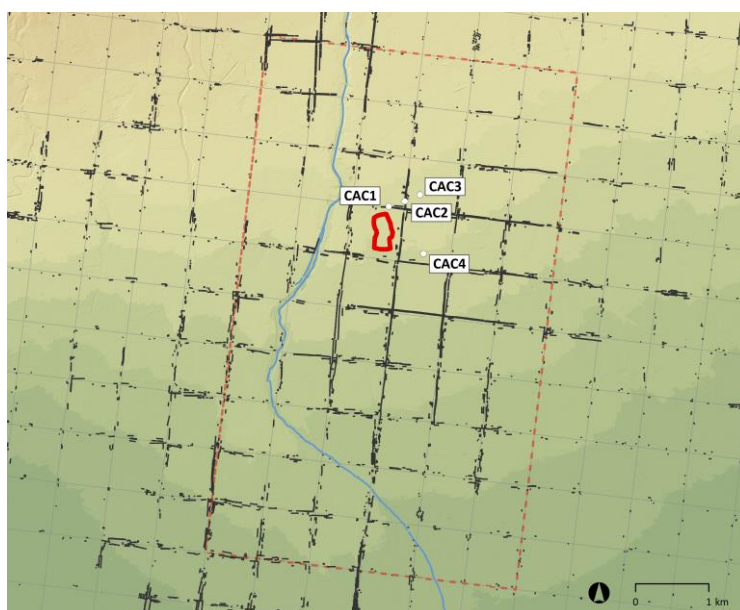


FIG. 7. Puntos donde se efectuaron los distintos sondeos geo-arqueológicos,

con la mención de CAC-2. Relación con la restitución de la *centuriatio*.

5. ARQUEOLOGÍA URBANA Y ESTRUCTURAS RURALES

También en los últimos años la arqueología de la *urbs* y el *ager* de *Ilici* ha avanzado notablemente, con un mejor conocimiento de la evolución histórica de este territorio (RONDA 2016; TENDERO, RONDA 2020). Un primer elemento ha sido la identificación en varios sectores del yacimiento de La Alcudia de niveles de abandono, correspondientes a lo que parecen estratos de tapial deshecho, fruto de la acción de inundaciones del río Vinalopó. Estos indicios de inundaciones se han visto tanto en el re-estudio de los trabajos de Ramos Fernández, como en las propias excavaciones con técnicas modernas realizadas por parte del equipo de La Alcudia, que en el sector 4C identificaron niveles prácticamente estériles de colmatación de las estructuras ibéricas, con algún material del s. IV a.C. y que interpretan como una inundación del lugar (TENDERO, RONDA 2014, p. 228). También los trabajos recientes en el sector de la muralla ibérica (sector 11 DE) han identificado niveles arenosos correspondientes a niveles de inundación (UE 139) que obligaron a elevar los niveles antrópicos posteriores (UROZ *et alii* 2022, pp. 191-192). Estos datos han sido corroborados por los estudios geomorfológicos de J. Ferrer (FERRER 1994; FERRER, BLÁZQUEZ 1999), quién identificó en el yacimiento dos niveles que presentaban rasgos naturales asociados a depósitos de tipo fluvial, y que interpretó como un sedimento fino de inundación típico de un contexto de llanura aluvial del cercano río Vinalopó. Por encima de estos sedimentos se individualizaba el nivel IID. Se trataba nuevamente de un estrato fluvial, que fue enterrado más rápido que los anteriores, por lo que no se produjo ningún tipo de actividad biológica ni presentaba restos de materiales arqueológicos asociados (Ferrer 1994, p. 39). Existió por lo tanto un verdadero hiato sedimentario entre el período ibérico y la ‘refundación’ de la ciudad, que tendría lugar a finales del s. II e inicios del s. I a.C. (TENDERO, RONDA 2014, p. 230), hiato marcado por diversos episodios de inundación del lugar.

Esta ‘refundación’ se documenta en numerosos niveles identificados en las excavaciones de R. Ramos Fernández, y que gracias al re-estudio de los materiales se pueden ubicar a finales del s. II e inicios del I a.C., pero que en algún lugar (Domus 3F) ha podido ser precisada mejor, con unos materiales que pueden datarse en la primera mitad del s. I a.C. (RONDA 2016, p. 2530). Algunos elementos constructivos permiten identificar un urbanismo ortogonal, con una orientación hacia el Norte (N 3° E), distinta de la de las estructuras ibéricas y también de la que documenta la *centuriatio* (N 7° Este). Hay bastantes indicios de destrucción de esta fase, con niveles de incendio, un verdadero arrasamiento de los niveles ocupacionales y una notable presencia de armamento, lo que lleva a vincularla con alguno de los episodios de las guerras civiles romanas (TENDERO, RONDA 2020, p. 237, nota 11).

Por encima de estos niveles, en todos los espacios excavados se documentan niveles augusteos, una fase omnipresente tanto en las excavaciones antiguas como en las más recientes. Así, por un lado, es de cronología augustea la construcción de un nuevo lienzo de muralla en el lado oriental (TENDERO, RONDA 2014, p. 238), lo que lleva a pensar en amplias remodelaciones urbanísticas. También es de época augustea el terraplenado de las estructuras destruidas durante la última fase republicana. Este relleno permitió alcanzar una nueva cota de circulación, que parece funcionar con la nueva red de alcantarillado, también augustea (TENDERO, RONDA 2020, p. 238). Quizás un último elemento a destacar en el interior de La Alcúdia es la identificación de diversas fosas fundacionales augusteas, de entre las cuales destaca la localizada en el sector 4C, donde asociado a TS Aretina apareció un depósito votivo con varios vasos pintados del Estilo

Ilicitano II (RONDA, TENDERO 2015, p. 263). Pero aún más significativa fue la localización en 1988, en una *domus* del sector 5F, de un nuevo depósito votivo, que entre otros materiales incluía un *cantharus* en cerámica pintada del mismo estilo, una piedra de anillo-sello en cornalina en su interior, y un *stylus* (RONDA, TENDERO 2015, p. 265). La iconografía del *cantharus*, con dos retratos de perfil masculinos y un frontal femenino, tienen un claro valor votivo, que Ronda-Tendero (2015, p. 267) han relacionado con un rito dedicado a los fundadores de la ciudad. Nos interesa también la cornalina entallada, porque aparece la figura de un Capricornio con las patas delanteras extendidas, un tridente en la parte superior, y un pictograma o nexo similar *IK* a la derecha. Ronda y Tendero (2020, p. 267) lo interpretan como un elemento relacionable con Augusto, ya que éste fue su signo zodiacal. Podría también interpretarse, sin ser contradictorio con lo anterior, cómo un símbolo legionario, pues el capricornio fue un *signa* de varias legiones, muchas de ellas reclutadas y asentadas en época de Augusto, y quizá podríamos leer *IK* como indicio de una numeración por ahora difícil de interpretar. En cualquier caso, hay pocas dudas de la relación de esta ofrenda con Augusto y un más que probable contexto militar, vinculado posiblemente a la propia génesis de la colonia de veteranos legionarios y sus oficiales.

En época augustea y alto-imperial está documentada arqueológicamente la ampliación de la ciudad hacia el este, en la zona llamada del Borrocat, lo que permite ocupar una nueva área urbana siguiendo, ahora sí, la orientación de la *centuriatio* (N 7° E). En ese momento la ciudad ocuparía un total de unas 18 Ha., 11 Ha. en la parte de la meseta ya conocida, y 7 Ha. en esta ampliación. Éste es un elemento sin duda importante, por un doble motivo: la nueva muralla y el nuevo espacio urbanizado hace pensar en un crecimiento demográfico, que sería totalmente lógico dada la llegada de nuevos colonos a esta ciudad. Por otra parte, la coincidencia en la orientación de las estructuras, así como el crecimiento urbano justamente hasta el punto liminal de la nueva necrópolis (necrópolis del Borrocat) y el *kardo maximus* del catastro, nos habla de una unidad de planteamiento *urbs/ager* propio del modelo colonial. A partir de los datos estrictamente arqueológicos, debemos datar esta ampliación en época augustea, y la *centuriatio* como coetánea o quizás algo anterior.

Por último, también es importante destacar la fundación en este momento de las primeras estructuras que se conocen del *Portus Ilicitanus* (actual Santa Pola), una infraestructura fundamental para la nueva colonia, y que permitió la consolidación de la ocupación territorial en el Sur de la ciudad, justamente la nueva área por la que se extiende el catastro centuriado. Ubicado a unos 8 km. de La Alcúdia, parece claro que el lugar fue un punto ya vinculado a la ciudad en época ibérica (yacimiento de La Pícola), pero después de un hiato de casi tres siglos, no será hasta época de Augusto cuando vuelvan a haber construcciones en el lugar, ya vinculables al *Portus Ilicitanus* mencionado por Ptolomeo (II. 6. 14), y con una clara vocación marítima y portuaria, con posibles indicios de *horrea* (ÁLVAREZ *et alii* 2022, pp. 51 ss.). Los niveles fundacionales augusteos parecen claramente indicar que fue con la nueva promoción augustea, y posiblemente coincidiendo con la segunda *deductio*, que se hizo un nuevo esfuerzo de construcción de infraestructuras con la génesis de esta área portuaria. De hecho, precisamente el área de la *centuriatio* ocupará el espacio entre el casco urbano, expandido hacia el este, y el *Portus Ilicitanus*, unido por un camino que sigue inicialmente el área centuriada (*decumanus maximus*, actual ‘Camino de los Cuatro Pilares’) para después dirigirse en diagonal hacia el puerto (quizá siguiendo el actual ‘Camino de St. Pere’).

También fuera de la ciudad, es destacable la excavación de la necrópolis romana del Borrocat, antes mencionada, orientada siguiendo la orientación y el eje del *cardo*

maximus (actual camino del Borrocat, probable *Via Augusta*).⁵ A lo largo del eje catastral, en una distancia de al menos 180 m, se han documentado unas 60 tumbas de inhumación, mayoritariamente de *tegula* pero con algún mausoleo realizado en obra. Las tumbas siguen la orientación catastral,⁶ y las más antiguas, que podrían datarse a finales del s. I a.C. y sobre todo ya en el s. I d.C., presentan un interesante componente itálico, tanto por los materiales depositados (destaca la tumba 16040, la más antigua documentada, con un ajuar de 34 lucernarios de disco), como por la identificación de *silicernia*. Se trata de banquetes funerarios, con una gran presencia de restos de suido, y que permiten vincularlo al ritual itálico dedicado a Ceres (*cerda praesentanea*) y a la llegada de los primeros colonos a la nueva colonia (FERRERO, TORDERA, 2013). Es también interesante la referencia al hallazgo por debajo de las tumbas, a lo largo de los trabajos, de niveles de finos limos que evidencian el carácter saturado y fácilmente inundable de la zona, y que más adelante, como veremos, hemos identificado en nuestros propios sondeos. Todos estos datos abogan por una necrópolis coetánea a la fundación colonial, de cronología augustea, componente inicial funerario con claras influencias itálicas, y una disposición y orientación simbiótica con la *centuriatio*.

6. LOS DATOS DE LA GEOARQUEOLOGÍA

En los últimos tiempos, la aportación de la geoarqueología – es decir, la aplicación de métodos geológicos al estudio de problemas arqueológicos (GOLDBERG, MACPHAIL 2006; CREMASCHI 2000) – ha abierto nuevos caminos para la caracterización del paisaje histórico, aportando una perspectiva diacrónica sobre los factores humanos y ambientales que contribuyeron a su formación a largo plazo. En particular, la creación y gestión de campos agrarios a menudo se registra en la composición geoquímica del suelo, dando origen a registros arqueo-sedimentarios estratificados, a menudo polifásicos (KRAHTOPOULOU, FREDERICK 2008; BAZELMANS *et alii* 2012; QUIRÓS *et alii* 2023; NARBARTÉ *et alii* 2023).

En este contexto, la centuriación aparece como un ámbito de experimentación preeminente para el estudio geoarqueológico de los paisajes agrarios históricos. Los campos centuriados de *Ilici* son el resultado de una acción humana planificada que supuso la movilización de grandes cantidades de recursos y mano de obra, y tuvo una influencia potente en la fisonomía del paisaje. Las huellas de estos procesos se han registrado en los registros sedimentarios de la centuriación, que por tanto se pueden leer como un archivo de la actividad humana pasada en relación con los factores ambientales locales.

Partiendo de la hipótesis de que los restos conservados de la *centuriatio* fósil nos indican y enmarcan la posición de los campos de cultivo asignados a los veteranos, consideramos que era previsible encontrar indicios arqueológicos de esa actividad. Para ello, se seleccionaron 5 puntos de sondeo en los sectores Norte y Este del catastro, ubicados todos ellos en el interior o cerca de las centurias mejor conservadas en el paisaje, alejados de lo que sabemos fue el área de expansión del casco urbano (FIG. 7). De esta forma, era más factible identificar los restos de los campos asociados a la

⁵ Los datos de esta excavación, no publicada, se encuentran en <https://limos.inaph.ua.es/es/el-borrocat>. Los datos originales se encuentran en Ferrero y Tordera (2013). Agradecemos a J. Moratalla esta información.

⁶ Curiosamente, la orientación de las tumbas no fue siempre uniforme. Así, los primeros inhumados siguen el eje Norte-Sur, N 5° E, coincidiendo casi exactamente con el catastro, pero a partir del alto-imperio avanzado esta disposición se orientó hacia el Este-Oeste (FERRERO, TORDERA 2013).

centuriación. En abril de 2016 se procedió a sondear los 5 puntos previstos, de los que se han estudiado hasta el momento actual dos, los llamados CAC1 y CAC2.⁷

6.1 Metodología

Los sondeos se realizaron con una perforadora portátil de percusión mecánica *Van Walt/Eijkelkamp*, que permitió la recuperación de secuencias sedimentarias continuas mediante la acumulación de operaciones de 1 m. Una vez recogidas, las muestras se cerraron herméticamente y almacenaron a 3-4 °C. Dos de estos sondeos, CAC1 y CAC2, fueron seleccionados para una caracterización geoquímica posterior. En el caso del sondeo CAC1, su composición elemental se analizó en el Laboratorio Corelab de la Universidad de Barcelona, mediante un escáner de fluorescencia de rayos X (XRF-CS) Avaatech cada 1 cm a lo largo del sondeo. La resolución analítica fue de intervalos de 1 cm. Este método permitió un análisis semi-cuantitativo de la composición química elemental de Al a U, basado en la proporción de recuentos por segundo (cps) para cada elemento en comparación con el resto. En el caso del sondeo CAC2 su composición geoquímica fue analizada mediante fluorescencia de Rayos X, a partir de muestras pulverizadas de sedimentos recogidas cada 5 cm, en el Parque Científico-Tecnológico de la Universidad de Burgos. El equipamiento utilizado fue un espectrómetro modelo *Thermo Electron Corporation ARL ADVANT XP Sequential XRF* con una perladora *Claisse Fluxy*. La medición e interpretación de los resultados se realizó utilizando los programas *WinXRF.ADVANT 3.2.1* y *UNIQUANT v. 5.47*. Los resultados aparecen representados en porcentaje (% wt) en peso tanto de los elementos como de sus óxidos.

Los resultados geoquímicos se procesaron con métodos estadísticos multivariantes. Los datos se filtraron primero descartando elementos con cps bajos y/o valores de comunidad bajos y eliminando medidas poco fiables debido a la presencia de gravas o intervalos de sedimentos desagregados. Los restantes valores se normalizaron a puntuaciones Z para evitar efectos de escala y para obtener distribuciones centradas en la media. Por último, se realizó un análisis de componentes principales (PCA) utilizando el software SPSS 23.0 para reducir el número de variables a un conjunto de componentes principales (PC), representativos de grupos de características que seguían tendencias similares. Se evaluaron soluciones rotativas (Varimax) y no giradas, seleccionándose la más adecuada para la variación de los datos geoquímicos. Por último, se calcularon las puntuaciones de los factores para cada medida: >0,7 puntuaciones se consideraron altas – es decir, explica >49% de la varianza del elemento considerado –; 0,7-0,5 es moderado – explica el 49-25% de la varianza –; y <0,5 se considera bajo-explica <25% de la varianza.

Teniendo en cuenta los componentes principales calculados y la variabilidad de los distintos elementos químicos medidos, se perfiló una secuencia químico-estratigráfica de alta resolución para inferir los procesos ambientales y humanos que contribuyeron a la formación de las secuencias arqueosedimentarias estudiadas.

La cronología de las diferentes unidades estratigráficas se estableció mediante la datación por radiocarbono en el laboratorio Beta Analytic Carbon Dating Service (Florida). Por último, se elaboraron modelos de edad/profundidad para definir la cronología detallada de toda la secuencia sedimentaria estudiada utilizando el software *R-clam*.

6.2 Sondeo CAC1

⁷ Expediente del Servicio Territorial de Cultura y Deporte de Alicante, nº A-2016-535. Situación: Polo. 98 parque. 52, Polo 101 parque. 03 y 18.

El sondeo CAC1 se muestreó en las proximidades inmediatas del yacimiento de La Alcudia, 115 m al norte del límite conocido de la ciudad. Se recuperaron 1,90 m de sedimento en total.

a) Composición elemental: Componentes principales

La composición elemental del sondeo y sus variaciones se resume en cuatro componentes principales y su variabilidad (FIG. 8).

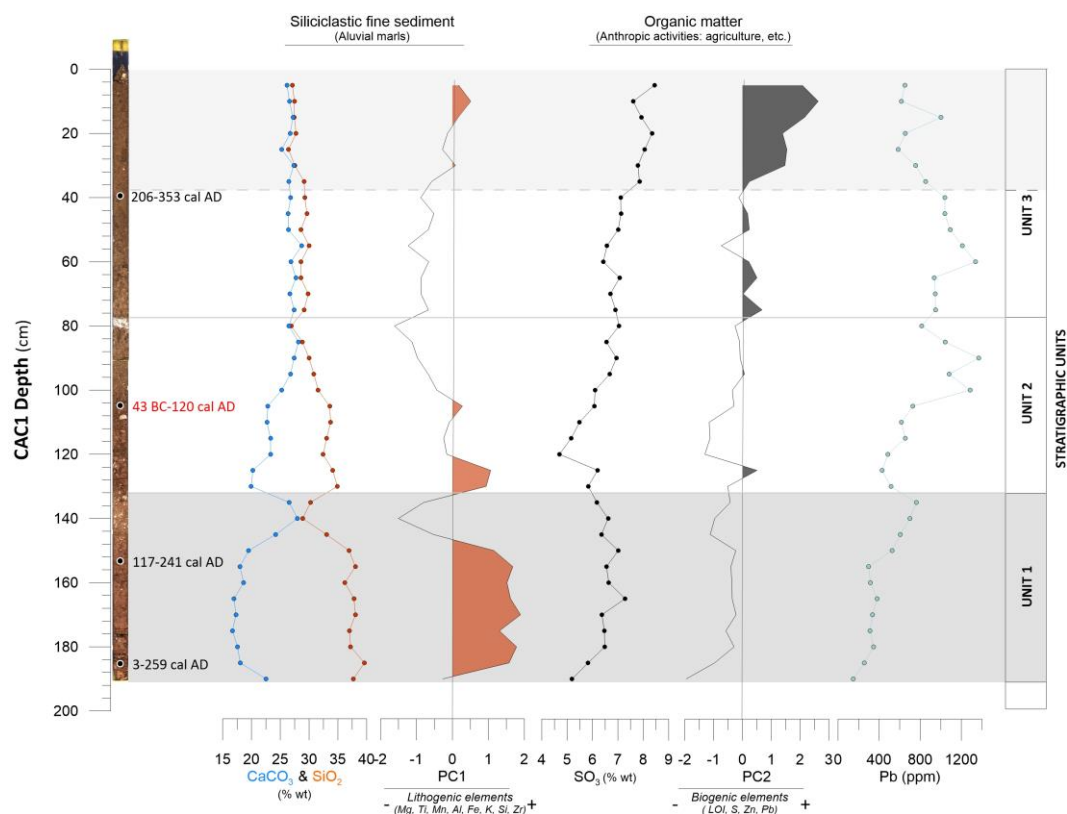


FIG 8. Composición geoquímica y estratigrafía del sondeo CAC1.

El PC1 explica el 49,2% de la varianza total. MgO, TiO₂, MnO, Al₂O₃, Fe₂O₃, K₂O, SiO₂ y Zr – elementos presentes en la composición mineral de sedimentos terrígenos, como las arcillas – muestran altas correlaciones positivas; el CaO y el C orgánico (C_{org.}, analizado mediante combustión, *Lost on Ignition*-LOI) presentan altas correlaciones negativas.

El PC2 explica el 29,1% de la varianza total. C_{org.} (LOI), SO₃, Zn y P₂O₅ – elementos asociados a la presencia de materia orgánica – muestran altas cargas correlaciones positivas. Por tanto, este componente es indicativo de la presencia de materia orgánica, mayoritariamente antropogénica, por ejemplo, derivada de la adición de fertilizantes orgánicos.

El PC3 explica el 7,2 % de la varianza total. Agrupa a 2 elementos minoritarios, el Na₂O y el Pb que podrían tener que ver con distintas actividades contaminantes antrópicas (p.ej. metalurgia, hornos, fuego, etc.).

b) Estratigrafía

Las variaciones en los valores de los elementos químicos analizados, y los componentes principales (PC) calculados, permiten diferenciar 3 unidades estratigráficas en el sondeo CAC1 (FIG. 8). Dichas unidades son, en general muy semejantes composicionalmente, y presentan rasgos comunes muy significativos para su interpretación: todas las unidades estratigráficas analizadas presentan restos centimétricos de materiales constructivos/escombros de época romana (mortero cal, cerámica y carbón) y las

dataciones obtenidas (TABLA 1) indican un carácter prácticamente coetáneo con edades comprendidas entre el s. I y IV d.C.

Tanto la Unidad,1 como la Unidad 2, presentan una tendencia vertical que supone un progresivo enriquecimiento en carbonato, con el consiguiente descenso en materiales siliciclásticos (Si y Al) y materia orgánica (LOI) (FIG. 8); a techo de cada una de las unidades 1 y 2 aparecen enriquecimientos en material carbonatado antrópico (mortero de cal). Esto podría indicar la existencia de un paleosuelo o suelo agrícola a unos 77 cm y 132 cm de profundidad que podría tener una edad aproximada de uso entre los S. I y III. Las 3 unidades diferenciadas obedecen a distintos echadizos/rellenos o aterrazamientos del terreno para su uso agrícola; la presencia en ellos de abundante escombros constructivos explicaría la datación invertida obtenida en la Unidad 2.

El techo de la unidad 3, prácticamente los 40 cm superficiales, presenta un suelo agrícola enriquecido en elementos biófilos que denotan la intensiva actividad agrícola sobre él desarrollada históricamente.

La interpretación general de esta secuencia arqueostratigráfica del sondeo CAC1 apunta a que se trata de un relleno antrópico polifásico, hasta 3 unidades de relleno/aterrazamiento, a lo largo de los siglos I a IV, para la puesta en valor agrícola de un área adyacente al núcleo urbano de La Alcudia. Significativamente, los sedimentos de relleno son de carácter margoso, como los sedimentos cuaternarios del sustrato geológico, y por lo tanto podrían haberse extraído de zonas cercanas; el hecho de que además contengan abundantes restos de material constructivo indica que provendrían de áreas urbanizadas cercanas que probablemente estarían remozándose, como el margen NE de La Alcudia sólo distante a una centena de metros (por ejemplo, la primera de las unidades podría correlacionarse, significativamente, a la reconstrucción de época augustea, cronológicamente muy cercana a la construcción del catastro).

La secuencia de materiales de relleno de prácticamente 2 m de espesor, refleja la intención/necesidad, sostenida en el tiempo, de rellenar y amortizar una depresión creada seguramente por un antiguo paleocanal (ver discusión del sondeo CAC2 cuyo nivel romano del s. I estaría 1,2 m por encima a la Unidad 1 del sondeo CAC1). Todo este trabajo de relleno podría relacionarse con la reclamación de tierras inundables en el contexto de la implementación de la centuriación. En este relleno existen 3 unidades de aterrazamiento desde el siglo I hasta el siglo IV d. C. Este hecho indica bien la persistencia de las inundaciones y la necesidad de aportar nueva tierra, o quizás el mantenimiento regular de los campos con aportaciones de material de desescombro. En cualquier caso, la consolidación de suelos agrícolas demuestra la efectividad del sistema, y la utilización agrícola de este sector del área centuriada hasta la actualidad.

Esta secuencia explicaría también indirectamente la mención a tierras *sicci*, drenadas, que aparece en el bronce de La Alcudia, y por tanto la gestión (relleno, canalización, desvío, etc.) hidrológica de las áreas cercanas a La Alcudia.

CÓDIGO/MUESTRA	PROFUNDIDAD	TRC (AÑOS BP)	EDAD CALIBRADA (2S)
Poz-136136 CAC1_1_48	38 cm	179 ± 30	[206-353 cal d.C.]
Poz-136138 CAC1_2_114	104 cm	1980 ± 30	[43 aC-1861 cal d.C.]
Poz-136139 CAC1_2_161_164	162 cm	1865 ± 30	[117-1241 cal d.C.]
Poz-136140 CAC1_2_195	185 cm	1880 ± 70	[3-259 cal d.C.]

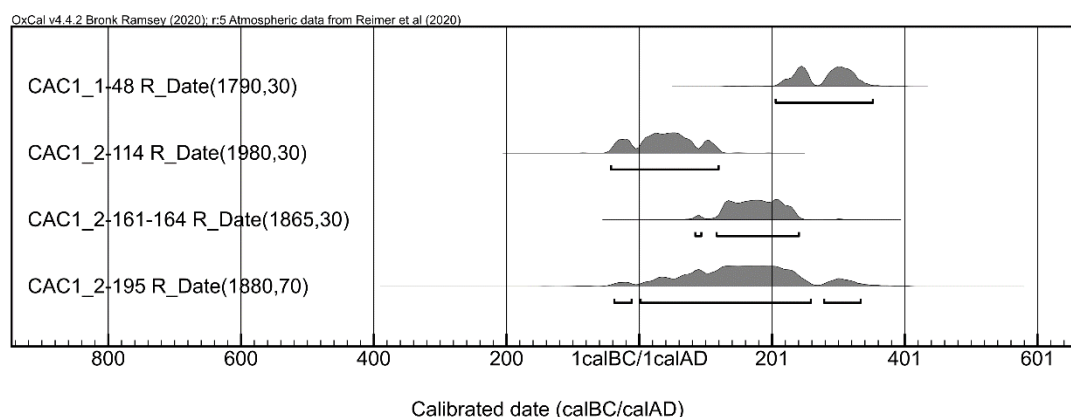


TABLA 1 Y 1B. Dataciones radiocarbónicas realizadas en el sondeo CAC1. Las muestras datadas son fragmentos de materia vegetal carbonizada.

6.3 Sondeo CAC2

El sondeo CAC2 se obtuvo junto al actual camino que marca el *kardo maximus* de la centuriación, a 310 metros al norte de La Alcudia y a unos 200 metros del sondeo CAC1. Se recuperaron 2 m de sedimento en total.

a) Composición elemental: Componentes principales

La composición elemental del sondeo y sus variaciones a lo largo del tiempo se resume en cuatro componentes principales y su variabilidad (FIG. 9).

El PC1 explica el 38,3% de la varianza total. K, Fe, Ti, Al, Si, Ca, Rb y Sr – elementos presentes en la composición mineral de sedimentos terrígenos, como las arcillas – muestran altas correlaciones positivas, reflejando así la sedimentación de sedimento fino siliciclástico de origen aluvial.

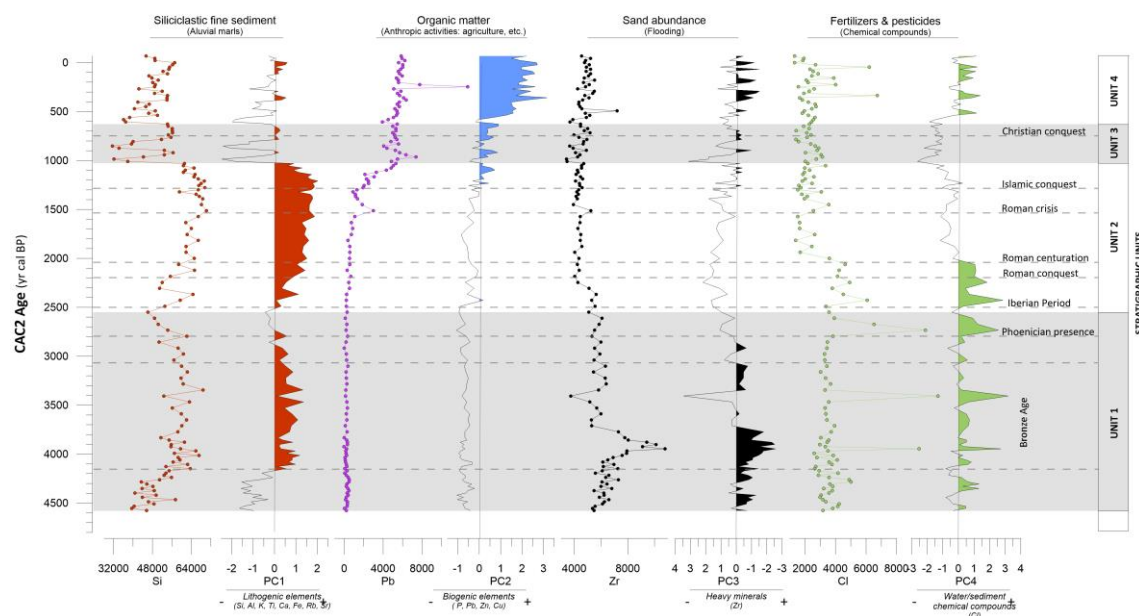


FIG 9. Evolución temporal de la composición geoquímica y estratigrafía del sondeo CAC1.

El PC2 explica el 24,7% de la varianza total. Pb, P, Zn y Cu – elementos normalmente asociados a la presencia de materia orgánica – muestran elevados valores de correlación positiva. Por tanto, este componente es indicativo de la presencia de materia orgánica en

los sedimentos, mayoritariamente antropogénica, por ejemplo, derivada de la adición de fertilizantes orgánicos.

El PC3 explica el 7,9% de la varianza total. Refleja la relación inversa entre las correlaciones positivas moderadas de Ni y V y la correlación negativa moderada de Zr. Teniendo en cuenta que éste último es un componente común de minerales pesados que se concentran en la fracción arenosa de sedimento, este componente se interpreta como indicativo de la presencia de sedimentos arenosos derivados de la sedimentación en ambientes de mayor flujo/caudal fluvial.

El PC4 explica el 5,9% de la varianza total. Cl y Br muestran correlaciones positivas moderadas. Estos elementos están presentes en una variedad de compuestos químicos y probablemente reflejan la presencia de fertilizantes y pesticidas en el agua subterránea (freática) y en los sedimentos del suelo agrícola actual. (FIG. 9).

b) Estratigrafía

Las variaciones de los contenidos en los distintos elementos químicos analizados y en los valores de los PC calculados a lo largo del sondeo, así como el modelo de edad/profundidad elaborado a partir de tres fechas de radiocarbono (TABLA 2), permitieron identificar cuatro unidades estratigráficas en la secuencia arqueosedimentaria del sondeo CAC2 (FIG. 9).

CÓDIGO	PROFUNDIDAD	TRC (AÑOS BP)	EDAD CALIBRADA (2s)
Beta-506216	65 cm	1500 ± 30	[532-638 cal d.C.] [432-489 cal d.C.]
Beta-506217	105 cm	3550 ± 30	[1976-1861 cal a.C.] [1853-1772 cal a.C.] [2009-2002 cal a.C.]
Beta-506218	138 cm	4070 ± 30	[2695-2551 cal a.C.] [2537-2491 cal a.C.] [2851-2812 cal a.C.] [2743-2729 cal a.C.]

TABLA 2. Dataciones radiocarbónicas obtenidas del sondeo CAC2.

La Unidad 1 se extiende por debajo de los 105 cm de profundidad. Comprende sedimentos depositados durante la Edad del Bronce y la Edad del Hierro, ca. 2550-100 a.C. (FIG. 9). Se define por valores elevados de los elementos típicos de sedimentos margosos de grano fino (arcillas y limos) provenientes del abanico aluvial (representado por el PC1), que se alternan con niveles de sedimentos arenosos más gruesos (mayor contenido de Zr), indicativos de rellenos de canal o zonas de inundación próximas (levées), representados por PC3. Estos rasgos sugieren un paisaje escasamente antropizado, dominado por canales de agua con migración lateral que tendrían una alternancia de regímenes de aguas altas y bajas, junto con eventos de mayor inundabilidad, que es coherente con el registro arqueológico de la parte oriental de la Alcudia antes mencionado, donde se encuentran niveles derivados de inundaciones en época ibérica bien documentadas, por ejemplo en las últimas excavaciones de la muralla (Lorrio, Uroz 2021), pero también en algunos niveles en el interior del *oppidum* ibérico excavados por Ramos Fernández.

La Unidad 2 se extiende de 72 a 105 cm de profundidad. Se trata de un grueso depósito de arcillas, composicionalmente dominado por la presencia de sedimentos siliciclásticos de grano fino (PC1), mientras que los sedimentos arenosos más gruesos (PC3) son prácticamente ausentes (FIG. 9). Este hecho apunta a la migración lateral o cese de la

actividad del canal identificado en la Unidad 1, posiblemente relacionada con la canalización y relleno antrópicos observados para esta cronología en el sondeo CAC1. Este hecho se produjo a lo largo del siglo I a.C. o poco después, y puede relacionarse con la aparición del sistema centuriado, que creó una superficie agraria estable y bien drenada, si bien era inundada y recibía un pequeño aporte de sedimentos finos de inundación y/o escorrentía superficial, organizada en torno a los ejes principales de La Alcudia que forman la cuadrícula. El paisaje agrario resultante se mantuvo en uso en todo el imperio romano y más tarde, incluidas las dominaciones visigodas y árabes, sin demasiados cambios hasta el siglo X d.C. El continuo aporte de sedimento fino, seguramente bajo un clima relativamente húmedo, propició la agradación sedimentaria del área del sondeo, lo que impidió el registro conspicuo de señales geoquímicas relacionadas con procesos edáficos naturales y/o antrópicos (agricultura), sólo observables a techo de la Unidad 2 (FIG. 9).

La Unidad 3 se extiende de 50 a 72 cm de profundidad. Corresponde a sedimentos de cronologías alto y bajo-medievales – siglos X-XIV – y presenta un aumento sensible de la materia orgánica presente en los sedimentos, representado por valores más elevados del PC2 y los elementos químicos relacionados (FIG. 9). Está compuesto por sedimentos arcillosos/limosos con algunos fragmentos de carbón vegetal, gravas y cerámica dispersos. Más que una transformación paisajística, estos hechos sugieren un cambio en el modelo de gestión agrícola de los campos, que ahora se cultivaban de forma más intensiva y que seguramente contemplaba el abonado sistemático de las zonas de cultivo. En efecto, se trata de un período de florecimiento agrario bajo el dominio árabe, cuando un complejo sistema de regadío para la horticultura – el Palmeral de Elche – se sobrepuso a la cuadrícula centuriada de origen romano.

La Unidad 4 corresponde los sedimentos más jóvenes y superficiales del sondeo, que abarcan desde la superficie hasta 50 cm de profundidad. Está formada por sedimentos limosos marrones con abundantes inclusiones de carbón vegetal y cal. Composicionalmente, presenta altas concentraciones de materia orgánica (PC2) y fertilizantes orgánicos (PC2) y seguramente pesticidas (p.ej. compuestos organoclorados) (PC4) (FIG. 9). El modelo de profundidad/edad indica que esta unidad debería corresponder a los sedimentos depositados durante los siglos XIV-XXI, pero está profundamente afectado por las labores agrícolas recientes (arado) por lo que forma un palimpsesto que no puede interpretarse con más detalle.

6.4 Interpretación de los resultados geoarqueológicos

Los sondeos CAC1 y CAC2 muestran una secuencia completa y coherente de la evolución de ‘la plana d’Elx’, la depresión de Elche, desde la Edad del Bronce hasta la actualidad, constituyendo un archivo excepcional para comprender la formación y el uso de este espacio centuriado en época antigua.

Así, el sondeo CAC1 muestra una intensa y rápida sedimentación antrópica de unos 2 m. de profundidad, que contiene sedimentos antropogénicos, con abundantes fragmentos de carbón vegetal, cerámica y mortero de cal, derivados de la zona urbana cercana (La Alcudia). El relleno se inició en el siglo I d.C., probablemente durante la construcción de la *centuriatio*. El llenado persistente durante los siglos I al IV. d.C. indica el interés de los ocupantes de este sector del catastro por mantener elevadas las tierras agrícolas y las parcelas afectadas, a la vez que demuestra la persistencia de las inundaciones. Representan por tanto hasta 3 fases de aterrazamiento de una zona agrícola, cuyos sedimentos podrían contener trazas de fertilización mineral (cal), que podrían indicar la existencia de 2 paleosuelos agrícolas, a techo de las Unidades de aterrazamiento 1 y 2, extendiéndose del s. I al s. III, y otro del s. III al IV,

respectivamente. Si bien el primer aterrazamiento y puesta en valor para la agricultura de esta área podría relacionarse con la profunda remodelación de La Alcudia de época augustea, la actividad a lo largo del s. III podría ser un reflejo en *Ilici* de un fenómeno más general de variabilidad hidrológica que se ha documentado en áreas peninsulares, y que podría tener tanto una explicación medioambiental como también de formas de propiedad y producción propias de esta fase.

Es interesante destacar que la secuencia sedimentaria del sondeo CAC1 representan una colmatación antrópica de una depresión, *circa* 1,2 m. más profunda que los niveles antiguos coetáneos documentados en CAC2 a 70-110 cm de profundidad. Este notable desnivel entre los dos puntos (hoy en la misma cota) podría corresponder a un paleocanal de inundación rellenado durante los siglos I-II con fines agrícolas. Se trata, pues, de una verdadera desecación de tierras, necesaria para poner en explotación este sector.

Esta secuencia refleja unos procesos de sedimentación natural continuos, que implican inundaciones de canales aluviales cercanos, con una agradación sedimentaria desde al menos 4500 cal. BP hasta la actualidad, si bien con intensidad variable.

Sobre esta base, los niveles relacionados con la construcción del sistema centuriado sugieren que estos trabajos supusieron una importante transformación del paisaje antiguo, dado que se estabilizaron los cursos de agua para gestionar el riesgo de inundación y distribuir las aguas de forma homogénea por todo el sistema. Así, la unidad estratigráfica 2 del sondeo CAC2 corresponde a un depósito grueso de arcillas homogéneas, que apunta a una desviación del canal que antiguamente había atravesado esta área, desvío que creó una superficie agraria y bien drenada que se mantuvo como espacio productivo hasta la actualidad.

También se detecta la presencia de elementos químicos relacionados con la presencia de materia orgánica, probablemente derivados de la fertilización orgánica de suelos agrícolas, a partir de ca. 1200 años cal. BP (correspondientes por tanto a la ocupación islámica y periodos sucesivos). No obstante, la presencia de Pb ya está presente en 1550 años cal. BP o incluso antes, lo que parece indicar una actividad agrícola (¿fertilización orgánica?) o quizá metalúrgica (quema de biomasa, hornos, etc.), que debería datarse en época tardía, a partir del s. IV. Sin embargo, toda esta actividad antrópica medieval y post-medieval se produjo sobre los campos creados con la centuriación, lo que sería coherente con el hecho de que la trama centuriada se haya podido utilizar y expandir en contextos históricos muy distintos.

En resumen, creemos que los estudios geoarqueológicos han confirmado la repercusión territorial del establecimiento de la *centuriatio*, y han confirmado su cronología en torno a la segunda mitad del s. I a.C. o principios de s. I d.C. Queda también atestiguado como la centuriación de *Ilici* englobaba, a su vez, una operación de infraestructura territorial. Las tierras alrededor de *Ilici* no eran la extensa llanura que ahora observamos. Existían más canales fluvio-aluviales y áreas susceptibles de inundarse al este de La Alcudia, seguramente relacionados con el cauce del Vinalopó. Esto explicaría también, y como indica la *Tabula Ilicitana*, que una parte de las tierras asignadas a los colonos fueran *sicci*, desecadas, drenadas. No se trataría de tierras secas, o de secano, sino que, tal y como refiere la raíz latina *sicc-*, haría referencia a la acción de desecar.⁸ Se trataría, por tanto, de 13 *iugera* específicas que se habrían ganado en el proceso de construcción de la centuriación, desecando la zona antes ocupada por canales y llanuras de inundación, como hemos visto en CAC1. Si volvemos a la hipótesis de ubicación de los lotes de estos colonos, siguiendo la propuesta de R. González-Villaescusa (es decir,

⁸ Por ejemplo el verbo latino *sicco* indica la acción de vaciar. Así aparece en Cicerón (*Phil.*, 5. 3): ‘desecar un humedal’, *Ille paludes siccare uoluit*.

orientando la *tabula* hacia el Sur), las centurias DV, K III y D III, K III quedarían en el sector de la *Foia/Foya*, una zona de depresión con posibles problemas de hidromorfismo que responde también perfectamente a esa misma situación (GONZÁLEZ, VILLAESCUSA 2007). Así pues, una parte importante de la centuriación se habría establecido sobre tierras inundables o saturadas en agua, y habría contribuido a su bonificación y al incremento de los terrenos de explotación agrícola.

Esto también indica que sólo al final del proceso de construcción de la centuriación existieron una parte de estos campos, que no estaban propiamente constituidos como tales antes del inicio de la intervención colonial. Los colonos construyeron sus propios espacios agrarios, y el proceso fue largo. La centuriación permitió la desecación y aprovechamiento de unas tierras hasta ese momento no explotables. La construcción de la centuriación de *Ilici*, por tanto, no fue un fenómeno puntual. A diferencia de lo que a menudo pensamos, no fue la preexistencia de una llanura y unos campos aprovechables lo que hizo posible establecer la centuriación -esto sería una explicación parcial muy simple-, sino que hubo que construir, al menos en parte, esta centuriatio a partir de terreno en principio valdíos, consolidándose una llanura agrícola que se extendería en el tiempo, siendo esta, tal vez, una de las principales tareas de los veteranos y de los agrimensores enviados al lugar de la *deductio*.

En este sentido, la centuriación es una herramienta de control y de dominio, de bonificación territorial, y de gestión de un paisaje más transformadora de lo que habíamos pensado, con una fuerte repercusión sobre la evolución posterior del territorio.

7. CONCLUSIONES GENERALES

Creemos que el planteamiento de esta investigación geoarqueológica, aplicada al estudio del sistema de la *centuriatio de Ilici*, ha demostrado ser útil para evaluar la extensión y el impacto en el paisaje local de este catastro, con repercusiones relevantes tanto en lo referente al control territorial, como a la gestión del suelo agrario y a la mitigación del riesgo ambiental.

En términos generales, nuestro estudio ha confirmado la implantación de un catastro a gran escala durante la segunda mitad del siglo I a.C. a inicios del s. I d.C. Esta explotación se desarrolló en un entorno poco antropizado, dominado por canales fluviales y zonas inundables que dificultaban el establecimiento de fincas agrícolas permanentes. La ciudad íbera de *Ilici* sufrió incluso en su interior algunos episodios de inundación, en forma de riadas e inundaciones derivados de canales cercanos a la parte oriental de la ciudad, actualmente ausentes. Con la intervención romana de época colonial, los trabajos de construcción de la *centuriatio* permitieron estabilizar estas áreas. Esto se observa, en primer lugar, en el crecimiento de la ciudad augustea hacia el Este, ocupando un sector de la llanura fuera de la meseta original, una expansión que siguió la orientación de la centuriación y no traspasó el *kardo maximus*/vía Augusta que estructuraba el nuevo paisaje. También la creación de un área de necrópolis siguiendo este mismo eje, así como respetando la orientación general, nos marca arqueológicamente el funcionamiento del catastro al menos desde esta misma época augustea. Es en este sentido también significativo que las tumbas más antiguas se encuentren asentadas sobre niveles sedimentarios de aluvionamiento, indicativos de la antigua inundabilidad de la zona, ya consolidada a partir del establecimiento del catastro.

En segundo lugar, también la *Tabula Ilicitana* confirma esta dinámica. Tal y como explicita el término *sicci iugera*, tierras drenadas, la disposición de la cuadrícula centuriada comportó, al menos en algunos sectores, la canalización de algunos de aquellos cursos de agua y la creación de terrenos drenados aptos para la agricultura. Sin

duda estas operaciones eran costosas en recursos y mano de obra. Todavía 2.000 años después algunas de estas zonas son zonas deprimidas, una ‘foia/hoya’, con problemas de hidromorfia. Desde esta óptica, se puede decir que los colonos construyeron sus propios campos a partir de una planificación a gran escala cuidadosamente diseñada, y que supuso un importante esfuerzo logístico y productivo. La centuriación no sólo fue un sistema de distribución de la tierra, sino una estrategia para minimizar los riesgos ambientales mediante la creación y gestión de un paisaje agrario estable.

En consecuencia, la formación del paisaje centuriado no fue una acción inmediata, sino un proceso a largo plazo que probablemente requirió de varias décadas, como se observa en el sondeo CAC1, con las sucesivas aportaciones antrópicas de tierras para recuperar los suelos agrícolas erosionados.

Por último, no podemos olvidar el rol fiscal y tributario de este sistema. La precisión que recoge la *sortitio*, una verdadera *forma* o mapa catastral, ejemplifica el interés de las autoridades de la *deductio* colonial por mantener bajo control las tierras *subseciva*, *superest*, que el bronce claramente explicita. Teniendo en cuenta que la mayor parte de la tierra fue asignada a los colonos, y con plena inmunidad, era importante mantener el control de los *traiectus* y *decumanus* que quedaban como límites inter-parcelarios en el interior de las centurias afectadas. Si no fuera así, probablemente los colonos habrían ido ocupando ilegalmente estos espacios, incrementando así sus pequeños lotes en detrimento de la colonia y poniendo en peligro la propia continuidad de la estructura catastral y de la red de caminos. Los textos agrimensores, como hemos visto, advierten precisamente de este fenómeno.

El éxito del modelo fue incuestionable. Ciertamente son pocos los elementos parcelarios conservados del catastro, aunque R. González Villaescusa (2006, p. 35 y figura 4) recoge algunos que precisamente parecen mantener la métrica del *trifinium*, la división de todas las centurias en 3 grandes partes de 130 *iugera*. En cambio, los *limites* y ejes presentan una buena conservación, a pesar de los cambios de población, de las formas de propiedad y de los sistemas agrícolas de producción que han ido transformándose a lo largo de 2.000 años. Podemos concluir, pues, que la base establecida por la centuriación romana persistió mucho después de la caída del Imperio, y lo hizo a pesar de la pérdida de su valor tributario e histórico, manteniendo en cambio su efectividad agrícola y medioambiental. Un paisaje histórico y cultural que merece sin duda un mejor estudio y reconocimiento.

BIBLIOGRAFIA

ALFÖLDY G. 2003, *Administración, urbanización, instituciones, vida pública y orden social*, «Canelobre: Revista del Instituto Alicantino de Cultura ‘Juan Gil-Albert’», 48, pp. 35-57.

ARIÑO E., GURT J. M., PALET J. M. 2002, *La inscripción catastral de Ilici. Ensayos de interpretación*, «Pyrenae», 31-32, pp. 223-226.

BAZELMANS J., MEIER D., NIEUWHOF A., SPEK T., VOS P. 2012, *Understanding the cultural historical value of the wadden sea region. The co-evolution of environment and society in the wadden sea area in the holocene up until early modern times (11,700 BC-1800 AD): an outline*, «Ocean & Coastal Management», 68, pp. 114-126.

BRIGAND R. 2011, *Centuriations romaines dans la plaine alluviale du Brenta (Vénétie)*, «Études rurales», 188, pp. 19-37.

- CHAO J. J., MESA J. F., SERRANO M. 1999, *Un nuevo bronce hallado en la Alcudia*, en GONZÁLEZ J. (ed.), *Ciudades privilegiadas del Occidente Romano*, Sevilla, Diputación Provincial de Sevilla, pp. 417-424.
- CLAVEL-LÉVÊQUE M. (ed.) 1998, *Atlas historique des cadastres d'Europe (Action Cost G2)*, Luxemburg (LU), Official Publications of the European Communities, 1.
- CHOUQUER G., FAVORY F. 1992, *Les arpenteurs Romains: théorie et pratique*, París.
- FERRER J. 1994, *Estudio inicial de la geomorfología y la sedimentología del yacimiento arqueológico de L'Alcúdia*, Elche, Alicante.
- FERRER J., BLÁZQUEZ A. M. 1999, *El abanico del Vinalopó al largo del Holoceno Superior: una aproximación geoarqueológica*, «Cuadernos de Geografía», 65-66, pp. 347-358.
- FERRERO H., TORDERA F. F. 2013, *Memoria preliminar "Excavación arqueológica en las obras de ampliación del abastecimiento de agua potable a la marina. Camino del Borrocat-L'Alcúdia (Elche)"*, Arquealía. Memoria inédita, Elda.
- GOLDBERG P., MACPHAIL R. I. 2006, *Practical and theoretical geoarchaeology*, Oxford.
- GONZALEZ VILLAESCUSA R. 2007, *Ce que la morphologie peut apporter à la connaissance de la centuriation d'Ilici (Elche, Espagne)*, «Agri Centuriati», 4, pp. 29-42.
- GOZALVEZ V. 1974, *La centuriatio de Ilici*, en ROSSELLO G. (ed.), *Estudios sobre centuriaciones romanas en España*, Univ. Autónoma de Madrid, pp. 101-113.
- HOTELLING H. 1933, *Analysis of a complex of statistical variables into principal components*, «Journal of Educational Psychology», 24, pp. 417-441.
- KRAHTOPOULOU A., FREDERICK C. 2008, *The stratigraphic implications of long-term terrace agriculture in dynamic landscapes: polycyclic terracing from Kythera island, Greece*, «Geoarchaeology. An International Journal», 23, 4, pp. 550-585.
- MAYER M., OLESTI O. 2001, *La sortitio de Ilici. Del documento epigráfico al paisaje histórico*, «Dialogues d'Histoire Ancienne», 27, 1, pp. 109-130.
- NARBARTE J., IRIARTE E., DíEZ ORONÓZ A., QUIRÓS J. A. 2023, *Tracing the legacies of anthropogenic landscape transformation in the Iberian atlantic margin: Historical and geoarchaeological investigations in the Bidasoa estuary (Basque Country)*, «Continental Shelf Research», 257, p. 104970.
- OLESTI O. 2006, *La sortitio de Ilici. Un ejemplo de la precisión agrimensoria*, en *Les vocabulaires techniques des arpenteurs romains*, Univ. Franche-Comté, pp. 47-61.
- QUIRÓS J. A., NARBARTE J., IRIARTE E. 2023, *What is a village? Agroscares, collective action and medieval villages in northern Iberia*, «Antiquity», 395, pp. 1279-1295.
- RONDA A. M. 2016, *L'Alcúdia de Alejandro Ramos Folqués. 50 años de estudios arqueológicos*, Tesis Doctoral, Universidad de Alicante.
- RONDA A. M., TENDERO M. 2015, *La reinterpretación de un depósito augusteo: el cantharus de Ilici*, en LÓPEZ J. (ed.), *2 Congreso Internacional de Arqueología y Mundo Antiguo. Augusto y las provincias occidentales, 2000 aniversario de la mort d'August*, Tarragona, pp. 283-268.
- SIMÓN I. 2019, *Sobre la inscripción del mosaico helenístico de Ilici (La Alcudia, Elche)*, «Paleohispanica», 19, pp. 123-144.
- TENDERO M., RONDA A. M. 2014, *La ciudad romana de Ilici (L'Alcúdia de Elche, Alicante)*, en OLCINA M. (ed.), *Ciudades romanas valencianas*, Alicante, pp. 226-242.
- TENDERO M., RONDA A. M. 2020, *La estructura urbana de Ilici. Retazos de una ciudad velada*, en NOGUERA J.M., OLCINA M. (eds.), *Ruptura y continuidad. El callejero de la*

ciudad clásica en el tránsito del alto imperio a la Antigüedad Tardía, Alicante, pp. 231-246.

TENDERO M., RONDA A. M. 2021, *Ilici*: el arranque de un proyecto de Estado, en MATEOS P., PIZZO A., OLCINA M., SCHATTNER T.G. (eds.), *Small Towns, una realidad urbana en la Hispania romana*, Alicante, pp. 117-130.

UROZ H., LORRIO A., UROZ J. 2022, *La muralla y las primeras huellas de urbanismo de la fase ibérica antigua de La Alcudia de Elche*, «Complutum», 33, 1, pp. 177-209.

DIDASCALIE

FIG. 1. *Tabula Ilicitana*. Museo monográfico de la Alcudia de Elche. Fotografía Oriol Olesti.

FIG. 2. Modelo de distribución de los lotes de los 10 colonos en el interior de la centuria.

FIG. 3. Restitución mínima de las centurias mencionadas en la *Tabula Ilicitana* y ubicación de la decuria mencionada en el documento.

FIG. 4. Imagen del vuelo americano de 1956-57 del área en torno al yacimiento de la Alcúldia de Elche. Instituto Cartográfico Valenciano. Escala 1:20.000.

FIG. 5. Restitución de la orientación N 7º Oeste en el territorio de Elche a partir de la base de datos GIS. Trabajos de Enrique Vicedo.

FIG. 6. Restitución de la *centuriatio* con la superposición de la cuadrícula mínima mencionada en la *Tabula Ilicitana*.

FIG. 7. Puntos donde se efectuaron los distintos sondeos geo-arqueológicos, con la mención de CAC-2. Relación con la restitución de la *centuriatio*.

FIG. 8. Composición geoquímica y estratigrafía del sondeo CAC1.

FIG. 9. Evolución temporal de la composición geoquímica y estratigrafía del sondeo CAC1.