



TRABAJO DE FIN DE GRADO

«Sobre la funcionalidad original de los pozos púnicos de Gadir.»

Autor: Pablo Sicre González

Tutora: Ana María Niveau de Villedary y Mariñas

GRADO EN HISTORIA

Curso académico: 2020-2021

Fecha de presentación:



FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

Resumen.

El objetivo del presente estudio es dar respuesta al debate sobre la funcionalidad original de los pozos púnicos encontrados en la necrópolis de Gadir, amortizados entre los siglos IV-III a.n.e. Para ello se estudian, en primer lugar, la geomorfología e hidrogeología de la ciudad de Cádiz, seguidamente se plantean de manera general las técnicas constructivas púnicas, como paso previo a la realización de una tipología de estos. A continuación, se analizan todos los datos arqueológicos obtenidos, con el objetivo de determinar la funcionalidad original de dichos pozos, para terminar proponiendo una posible explicación a la distribución espacial de los pozos.

Palabras clave: Gadir, funcionalidad, pozo, nivel piezométrico, hidrogeología.

Abstract.

The aim of this study is to respond to the debate on the original functionality of the Punic wells found in the Gadir necropolis, amortized between the 4th-3rd centuries BC. To do this, the geomorphology and hydrogeology of the city of Cádiz are studied, firstly, the Punic construction techniques are considered in general, as a preliminary step to the realization of a typology of these. Next, all the archaeological data obtained are analyzed, with the aim of determining the original functionality of these wells, to end up proposing a possible explanation for the spatial distribution of the wells.

Keywords: Gadir, functionality, well, piezometric level, hydrogeology.

Agradecimientos

Quiero agradecer a todas las personas sin las que habría sido posible realizar este trabajo. En primer lugar, a mi tutora y profesora, Ana María Niveau de Villedary y Mariñas, por su apoyo y acompañamiento durante la carrera y por las aventuras académicas de las que me ha hecho partícipe, junto a Natalia López Sánchez y Carolina Pérez Infantes. Por otro lado, agradecer la formación arqueológica adquirida gracias, tanto al grupo de investigación HUM-509, como a Juan Miguel Pajuelo Sáez y María de los Ángeles Navarro García, de los que he aprendido la esencia de la arqueología gaditana. Además, este estudio no habría sido posible sin todos los análisis preliminares y documentación aportada por los diferentes equipos de arqueólogos, que no excavadores, de todas las intervenciones. Por último, agradecer a los compañeros de viaje con los que he tenido el placer de realizar esta investigación (Ana, Carmen, Chato, Lucía, ...), por la cantidad de horas que han dedicado a encauzar mi pasión por la historia y la arqueología.

ÍNDICE

1. Introducción.....	5
1.1. Justificación de la elección del tema.....	5
1.2. Hipótesis y objetivos.....	6
1.3. Fuentes y metodología.....	7
1.4. Limitaciones del estudio.....	8
2. Geomorfología e hidrogeología de la ciudad de Gadir.....	10
2.1. Situación geográfica de Gadir.....	10
2.2. Captación de agua en el archipiélago gadirita.....	14
2.3. Posibles usos del suelo en Gadir.....	17
3. Los pozos púnicos de la ciudad de Gadir.....	20
3.1. Breve historia de la investigación de los pozos púnicos de Gadir.....	20
3.2. Cronología y periodización de los pozos de Gadir.....	21
3.3. Técnicas constructivas y tipologías de los pozos de Gadir.....	23
3.4. Pozos objeto del estudio.....	30
3.4.1. Ejemplo 1 – ASD-H/89/A = P17.....	30
3.4.2. Ejemplo 2 – CCVV/99/E-F3 = P30.....	31
3.4.3. Ejemplo 3 – AMIL/01/1 = P38.....	31
3.4.4. Ejemplo 4 – AMIL/01/3 = P40.....	32
3.4.5. Ejemplo 5 – JCI-TR/04/1 = P41.....	34
3.4.6. Ejemplo 6 – SA/10 = P43.....	35
3.4.7. Ejemplo 7 – BA/06/2 = P45.....	37
3.4.8. Ejemplo 8 – BAI/10/2 = P53.....	38
3.4.9. Ejemplo 9 – BAI/10/2 = P54.....	39
3.4.10. Ejemplo 10 – SS/14/4 = P57.....	40
3.4.11. Ejemplo 11 – SS/14/3 = P58.....	41

3.4.12. Ejemplo 12 – SS/14/2 = P59.	42
3.4.13. Ejemplo 13 – SS/14/1 = P60.	43
4. Análisis general de los pozos.	44
4.1. Profundidad y relación de los pozos con el nivel piezométrico.....	48
5. Conclusiones.	53
Bibliografía.....	57
Índice de figuras.	65
Anexos.....	69
Anexo I: Tabla con información básica de los pozos estudiados.	69

1. Introducción.

Este trabajo titulado “*Sobre la funcionalidad original de los pozos púnicos de Gadir*” se ha llevado a cabo en función de la normativa de la Universidad de Cádiz, concretamente en referencia al *Reglamento Específico de Trabajo Fin de Grado de la Facultad de Filosofía y Letras* (BOUCA 158 de 13 de mayo de 2013) y al *Reglamento marco UCA/CG07/2012, de Trabajos Fin de Grado y Fin de Máster de la Universidad de Cádiz* (BOUCA 148 de 27 de julio de 2012) para una realización del estudio apropiado y estructurado de acuerdo con la regulación estipulada por la Universidad.

El estudio se limita espacialmente a la actual ciudad de Cádiz, concretamente a la isla mayor del archipiélago gadirita, *Kotinoussa*, tal y como se plantea en la mayoría de los estudios sobre la antigua morfología de la ciudad de Cádiz¹. Cronológicamente se enmarca, de forma preliminar, entre los siglos IV – III a.n.e.², periodo de gran relevancia histórica en todo el sur de la Península Ibérica, y especialmente en el denominado “Circulo del Estrecho” (Niveau de Villedary, 2001: 327).

Este estudio se centra en determinar cuál fue la funcionalidad primigenia para la que se construyen los pozos encontrados en *Kotinoussa* por lo que no se entrará a valorar los hallazgos materiales depositados en dichos pozos, ni los motivos finales de su amortización³. Sin embargo, este será el punto de partida para futuros trabajos que relacionen ambos planteamientos.

1.1. Justificación de la elección del tema.

Mi interés por el mundo de la protohistoria, y más concretamente por el momento de esplendor fenicio-púnico en el sur de la Península Ibérica, surgió desde el comienzo de mis estudios en el Grado en Historia. No fue hasta aventurarme en unas pequeñas tutorías

¹ Desarrollado en el punto 2.1., donde se trata la situación geográfica de Cádiz.

² Este marco cronológico ha variado desde el planteamiento inicial del presente estudio, en el año 2018, gracias a los resultados de diferentes dataciones. En un primer momento, por dataciones absolutas, enmarcábamos a los pozos púnicos entorno al siglo III a.n.e., con los resultados de las dataciones radiocarbónicas realizadas en varios de los pozos analizados, hemos remontado la cronología de estudio hasta el siglo IV a.n.e., aunque seguimos obteniendo nuevos datos que podrían remontar aún más la construcción de estas estructuras. Este debate quedará plasmado de forma más extensa en el punto 3.2.

³ Recogiendo todos los estudios, trabajos y bibliografía anterior (Niveau de Villedary, 2009).

con la profesora Ana María Niveau de Villedary y Mariñas, cuando comencé a informarme y documentarme más y más sobre el mundo religioso y ritual de esta cultura, en el marco espacial de la Bahía de Cádiz. Es en este momento cuando entro como alumno colaborador en el grupo de investigación HUM-509 Phoenix Mediterránea, dirigido por la mencionada profesora Ana María Niveau de Villedary, y empiezo a indagar sobre los pozos púnicos encontrados en la necrópolis de Gadir. Esta motivación llevó a documentarme sobre las intervenciones arqueológicas de la ciudad de Cádiz de los últimos 30 años, por lo que desde un primer momento desarrollé un interés particular por la idiosincrasia de la arqueología gaditana.

1.2. Hipótesis y objetivos.

La hipótesis que queremos demostrar con el presente trabajo es que la construcción de los pozos objeto de nuestro estudio se realizó con una clara funcionalidad de obtención de agua del acuífero subterráneo. Esta funcionalidad ha sido discutida y debatida en numerosas ocasiones. Junto a otras explicaciones, también se ha propuesto que la construcción de los pozos pudiera deberse a motivos culturales, con el objetivo de ser utilizadas originariamente en el centro de un ritual funerario complejo. Esta tesis (planteada por Blanco Jiménez, 1998; y matizada por Niveau de Villedary, 2001b: 222) es la que queremos refutar, demostrando que se construyen originalmente con el objetivo de captar agua del acuífero, independientemente del motivo para el cual se utilizara esta agua. Una vez que dejan de funcionar como estructuras de abastecimiento hídrico, por la bajada del nivel piezométrico, es cuando se determinaría el final de su vida útil. Este sería el momento en el que los pozos pasarían a formar parte activa del ritual funerario en cuestión, convirtiéndose en centro de este, como se plantea en diferentes estudios al respecto (Niveau de Villedary y Mariñas, 2009: 64).

Los objetivos principales que queremos conseguir son, en primer lugar, comprobar si los pozos presentan unas características constructivas comunes, que permitan plantear un modelo de este tipo de construcciones. Este posible “modelo común” permitirá además diferenciar estas estructuras de otras similares, pero de épocas históricas diferentes, en especial la romana.

En segundo lugar, es fundamental catalogar el mayor número de ejemplos, para que la muestra a analizar se acerque más a la realidad, aunque hemos de ser conscientes de que será un número muy inferior a los que realmente debieron de existir.

Otro de los objetivos principales será el de determinar el modo de finalización de estas estructuras. En base a los datos que nos aportan las fuentes consultadas, observaremos y plasmaremos en el presente estudio los modos en los que estas estructuras finalizan: estratos con grandes inclusiones de cal, firme natural, filtraciones de agua, etc. Esta información será de vital importancia para la confirmación de nuestra hipótesis de partida.

Por último, nos proponemos localizar geográficamente la mayor cantidad de pozos posibles, para así poder analizar si la ordenación espacial de los pozos responde a unas pautas determinadas, y si se pueden poner en relación con el acuífero de Cádiz.

Como objetivo secundario de nuestro trabajo queremos diseñar una base de datos lo más completa posible, que recoja la mayor cantidad de información acerca de los pozos situados en la necrópolis púnica, con el objeto de partir de una base sólida en futuros estudios sobre el tema.

1.3. Fuentes y metodología.

Para la realización de este trabajo se han utilizado distintos tipos de fuentes. En primer lugar, se ha comenzado por la recopilación de toda la documentación disponible. Para los pozos posteriores a los años 80 del siglo XX, nos hemos basado fundamentalmente en las fuentes documentales, informes y memorias, de las actividades arqueológicas en cuestión. Esta documentación es de dónde hemos obtenido la mayor cantidad de datos, resultando esenciales para este trabajo⁴. Respecto a los pozos anteriores, de los que no existe esta documentación, hemos buscado y recopilado todos los datos que ofrecen otros autores, que hacen mención a su aparición o existencia.

Una vez compilada toda la información, se han obtenido todos los datos relevantes sobre la morfología y características principales de los pozos objeto de nuestro estudio.

⁴ Agradecer de nuevo a Ana María Niveau de Villedary y Mariñas por facilitarme toda la información de la que dispone sobre las excavaciones llevadas a cabo en los últimos 30 años en la capital gaditana, así como a Juan Miguel Pajuelo Sáez, María de los Ángeles Navarro García e Isaac Legupín Tubío, entre otros, por toda la información aportada para la realización de este estudio.

Esta información bruta, ha sido procesada y ordenada. Para este estudio se han creado carpetas y fichas con todos los datos y referencias posibles, con la intención de que puedan utilizarse en este y en futuros trabajos.

Ordenada y clasificada la información, hemos recogido todos los datos, importantes bajo nuestro punto de vista para la realización del presente estudio, en una base de datos Excel. Este ha sido el punto decisivo para desarrollar nuestro trabajo, ya que nos ha proporcionado datos clave para analizar de forma estadística el modo de finalización de los pozos, así como su relación con el nivel piezométrico, esencial para la consecución de los objetivos planteados. Además, nos ha permitido observar muchas de las características comunes de estos pozos, ampliando nuestra visión sobre las similitudes y diferencias entre las estructuras.

1.4. Limitaciones del estudio.

Las principales dificultades con las que nos hemos enfrentado a la hora de acometer este trabajo se pueden configurar en dos grandes bloques: la información existente de los pozos y los datos obtenidos de la captación de agua del acuífero gadirita.

En primer lugar, la información que se ha podido obtener de los pozos anteriores a 1980, ha consistido básicamente en una localización vaga e imprecisa, el año en el que se realizó la intervención arqueológica y, en el mejor de los casos, el número de estructuras halladas, no aportando datos esenciales para poder incluirlas en el análisis sobre su funcionalidad. Las excavaciones posteriores a 1980 si aportan datos interesantes sobre el proceso de excavación, así como la morfología de las estructuras, pero dejan a un lado otros datos importantes, como pueden ser el modo de finalización del pozo o su profundidad. Esto se debe a la propia naturaleza de las estructuras, profundas y con diámetros inferiores al metro y medio, y del propio proceso de excavación, ya que presenta un alto grado de dificultad y peligrosidad.

En las primeras intervenciones se procedía a su vaciamiento por completo, excavándose como si de un único nivel de relleno se tratase, sin diferenciar estratos, ni naturales ni artificiales. Posteriormente se pasó a una excavación por niveles artificiales, hasta que se llegó a la metodología óptima para su excavación, a finales del siglo XX,

principios del siglo XXI. Esta metodología consiste en el desmonte por fases de estas estructuras, a medida que se iba profundizando en el firme. Se decidió excavar los pozos de esta forma para evitar riesgos de desprendimientos en el interior de la estructura durante el proceso de excavación. Esta técnica, facilitó que se pudiera llegar hasta una cota en la que se determinara el final de la estructura, como por ejemplo ocurre en el Pozo A hallado en la excavación situada en Plaza de Asdrúbal - Solar 3 “Sector H” (citado en nuestro trabajo como P-20)⁵ (Muñoz Vicente, 1991: 89)

Aun habiéndose establecido este tipo de metodología para la excavación de los pozos situados en la necrópolis, en las excavaciones posteriores a las leyes sobre Patrimonio Histórico Andaluz de 2007 y 2011⁶, se desestima continuar profundizando para hallar el modo de finalización de estas estructuras por “escaso interés arqueológico”. Esto ocurre debido a que la legislación actual, y su interpretación por parte de la administración pública, determina que no se baje más allá de la cota de obra necesaria para la nueva construcción, independientemente del interés científico y arqueológico que suscite, colocándose en un segundo plano frente al interés inmobiliario.

Además de la escasez de información sobre la profundidad o el modo de finalización de los pozos, también nos enfrentamos a la ausencia de datos sobre la planta, perfiles o cotas absolutas que indiquen la morfología y profundidad de estas estructuras. A causa de ello, es muy difícil georreferenciar de manera correcta muchos de estos pozos, así como determinar su relación respecto a la altura sobre el nivel del mar.

Aun teniendo todas estas dificultades en el presente trabajo, de un total de aproximadamente 80 pozos, hemos conseguido obtener los datos necesarios para realizar un análisis fiable de unos 30 pozos.

La segunda de las limitaciones con las que nos hemos encontrado son referidas a la información disponible sobre el acuífero de la ciudad de Cádiz. Esta falta de datos se ha relacionado con el escaso interés que este acuífero suscita, íntimamente ligado a sus dimensiones e importancia. Actualmente se han comenzado estudios sobre las

⁵ En este estudio se le ha asignado a cada pozo analizado un ID único, característica explicada en profundidad en el punto 3.4.

⁶ *Ley 14/2007 de 26 de noviembre, sobre el Patrimonio Histórico de Andalucía* (BOJA 248 de 19 de diciembre de 2007; BOE 38 de 13 de febrero de 2008) y *Ley 7/2011 de 3 de noviembre, sobre Documentos, Archivos y Patrimonio Documental de Andalucía* (BOJA 222 de 11 de noviembre de 2011; BOE 286 de 28 de noviembre de 2011).

dimensiones y potencia del acuífero, que esperamos poder consultar en un futuro para confirmar los resultados de este estudio⁷.

2. Geomorfología e hidrogeología de la ciudad de Gadir.

Para entender la funcionalidad original de los pozos situados en la necrópolis de Gadir, en primer lugar, es necesario analizar el entorno natural e hidrogeológico en el que se enmarcan estos. Para ello vamos a dividir este punto acerca del medio físico en el que se encuentran situados los pozos, en tres partes.

Comenzaremos con la situación geográfica de la ciudad de Gadir, que correspondería a la actual Cádiz (Figura 1), haciendo hincapié en la composición geológica del substrato fenicio-púnico y en el desarrollo histórico del medio físico de la ciudad.

Una vez presentadas las características de Gadir, continuaremos con una propuesta general sobre la captación y abastecimiento de agua que tendría la población, atendiendo a las últimas hipótesis sobre sus necesidades como ciudad en época púnica⁸. Así mismo, intentaremos plasmar las actuales hipótesis existentes sobre la captación y usos de agua, según los últimos estudios.

Por último, se analizan los posibles usos de suelo de la ciudad de Gadir, teniendo en cuenta toda la información planteada anteriormente, pues, aunque no es nuestro objeto de estudio, si es necesario a la hora de comprender la funcionalidad de los pozos púnicos.

2.1. Situación geográfica de Gadir.

El asentamiento fenicio-púnico de Gadir se encuentra situado en el sureste peninsular, concretamente en la actual Bahía de Cádiz. Muchos han sido los estudios que han planteado la localización e interpretación de lo que fue la ciudad fenicio-púnica de Gadir (Niveau de Villedary, 2018, 2019a; Ruiz Mata, 2018), pero para nuestro trabajo, nos

⁷ Diario de Cádiz, 5 de diciembre de 2016: “Aguas de Cádiz inicia un estudio de los acuíferos de la ciudad”.

⁸ A efectos cronológicos, y siguiendo la tónica general, distinguimos entre una etapa “fenicia” para los siglos previos al siglo VI a.n.e. y de etapa “púnica” para momentos posteriores, hasta el cambio de era.

limitaremos al espacio ocupado por la actual ciudad de Cádiz, puesto que es aquí donde se han localizado las estructuras analizadas. Este espacio se articularía en torno a dos islas principales, *Erytheia* y *Kotinoussa*, separadas por el canal Bahía-Caleta⁹. La primera de ellas, la más septentrional, es la de menor tamaño, mientras que *Kotinoussa* se erigiría como la mayor del archipiélago gaditano.

Sin intención de profundizar en el debate actual sobre el cegamiento y funcionalidad del canal Bahía-Caleta, es necesario mencionar los últimos estudios y análisis al respecto. Hasta las recientes excavaciones y sondeos realizados en las inmediaciones del antiguo canal (Gracia Prieto, 2019; Bernal Casasola *et al.*, 2020), se planteaban tesis diferentes sobre su morfología, así como del momento y disposición de su cegamiento (Ponce Cordones, 1985: 114; Arteaga *et al.*, 2001: figura 2).

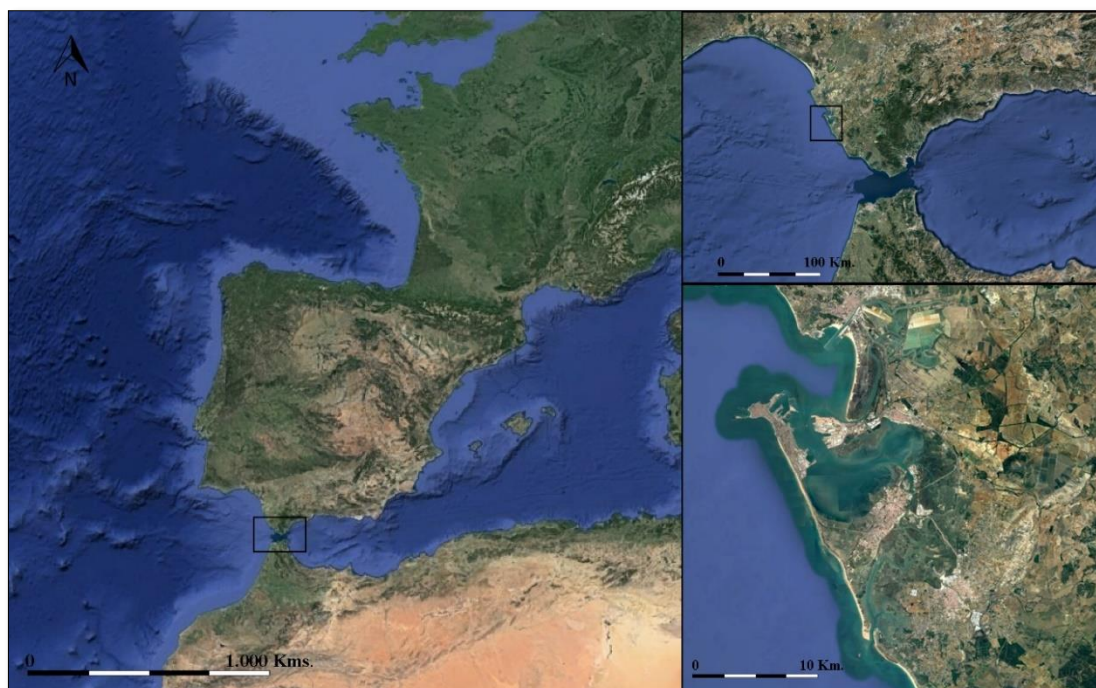


Figura 1: Localización de la ciudad de Cádiz (España) (Niveau de Villedary, 2019c: figura 1).

⁹ Durante el desarrollo del presente estudio, nuevos datos arqueológicos corroborarían la existencia de una tercera isla, con un segundo canal, que tras un proceso de colmatación pasaría a formar parte de la isla de *Kotinoussa* (Diario de Cádiz de 24 de junio de 2020: “Aparece el mítico puerto de Gadir”, planteada esta hipótesis mucho antes por Juan Antonio Fierro en los años 80 del siglo XX).



Figura 2: Reconstrucción paleotopográfica de la Bahía de Cádiz, en torno al siglo IV-III a.n.e. Realizado por el autor ©.

Atendiendo a los estudios más recientes¹⁰, en el momento cronológico en el que se desarrollan los pozos objetos del presente estudio, el canal Bahía-Caleta se encontraba en funcionamiento. Esta división en dos islas provocaría probablemente diferentes funcionalidades y usos de suelo, tal y como observaremos posteriormente.

El origen de este canal tendría lugar durante la última glaciación (Pleistoceno-Holoceno), en la que el nivel del mar se encontraría unos 120 metros por debajo del actual, por la necesaria búsqueda de una desembocadura al océano del río Guadalete (Llave *et al.*, 1999). Es por tanto un paleocauce del actual río Guadalete, que atravesaría en dirección oeste la actual ciudad de Cádiz, colmatado con el tiempo, como hemos comentado anteriormente.

Por su parte, el substrato geológico de las islas presenta una base de materiales rocosos que, desde un punto de vista geológico, no tienen mucha antigüedad, con cronologías comprendidas entre el Mioceno y el Holoceno. Estas formaciones rocosas son conglomerados cementados, con ostras y pectínidos, popular y localmente conocidas como “roca ostionera”. Dichos materiales no aparecen solos, sino que se encuentran acompañados de arenas rojas margas y por arenas eólicas amarillentas, que sellan todo el conjunto geológico (Domínguez Bella, 2008: 128).

Las “rocas ostioneras”, conocidas en el ámbito geológico como biocalcarenitas, se forman por la acumulación de restos de caparazones de moluscos, espículas de erizos y gasterópodos, principalmente, con una matriz terrígena rica en granos de cuarzo y un cemento carbonatado (Domínguez Bella, 2008: 120).

Por otro lado, las arenas rojas de carácter aluvial, compuestas por cuarcita, cuarzo y filitas principalmente, forman el substrato geológico donde encontramos los principales vestigios arqueológicos de época fenicio-púnica (Domínguez Bella, 2011: 40-42).

Por último, y sellando todo lo anterior, se depositaron (y se siguen depositando) desde el Holoceno, arenas eólicas procedentes de depósitos de dunas litorales (Domínguez Bella, 2008: 124).

¹⁰ También hay que tener en cuenta los nuevos datos que la arqueología nos ha aportado sobre el puerto púnico hallado en las inmediaciones de la Catedral de Cádiz, en la c/ San Juan, cuyo control arqueológico y estudio arquitectónico han sido dirigidos por Juan Miguel Pajuelo Sáez; y cuyos materiales se encuentran en proceso de estudio por la profesora Ana María Niveau de Villedary y Mariñas (Diario de Cádiz de 1 de julio de 2020: “Las del muelle de Gadir son estructuras portuarias similares a las de Pompeya”).

2.2. Captación de agua en el archipiélago gadirita.

La importancia de las estructuras de abastecimiento de agua de la ciudad de Gadir, quedan ya atestiguadas en las fuentes literarias antiguas. Según Estrabón “la ciudad se encontraba repleta de pozos y cisternas” (III, V, 7), algo que arqueológicamente no se ha podido constatar aún, según el análisis preliminar que hemos hecho del abastecimiento y captación de agua en el archipiélago gadirita.

Este es un tema que particularmente ha sido de difícil análisis, ya que los vestigios arqueológicos encontrados en la ciudad de Gadir, respecto a la captación de agua, son especialmente escasos o “poco claros”. La captación de agua del subsuelo en la ciudad de Gadir podría verse cuestionada basándonos en los datos que tenemos de su composición geológica y su situación geográfica, sin embargo, existen evidencias tanto históricas como arqueológicas de la captación de aguas del subsuelo en la ciudad (Pineda Reina *et al.*, 2004: 245). El cuestionamiento del abastecimiento de agua subterránea de la ciudad de Gadir proviene principalmente de la condición insular de la misma, así como de la porosidad de la biocalcarenita que conforma su base de substrato geológico. Sin embargo, teniendo en cuenta los vestigios arqueológicos de los que disponemos en la actualidad, observamos como el principal método de abastecimiento hídrico de la ciudad ha sido históricamente el de las aguas subterráneas, mediante el uso de estructuras verticales o pozos. Por otro lado, también será importante el abastecimiento de agua mediante el uso de métodos de captación de aguas pluviales y cisternas (Lara Medina, 2018: 98)(Figura 3).

Sin embargo, esta visión aportada por la arqueología no tendría que ser una imagen de la realidad histórica de Gadir. Teniendo en cuenta los datos de otros asentamientos fenicio-púnicos, la importancia del abastecimiento de agua mediante pozos tuvo que ser mucho menor, ya que se servían de otros métodos más eficaces de captación de recursos hídricos. En poblaciones tan relevantes como Cartago o Kerkuane, se ha estimado que el principal método de abastecimiento de agua son las cisternas, disponiendo de ellas de forma individual en cada vivienda o unidad familiar, quedando en menor relevancia el abastecimiento de agua mediante pozos, relegado a un uso de estas estructuras principalmente en época de sequías (Egea Vivancos, 2000: 530).

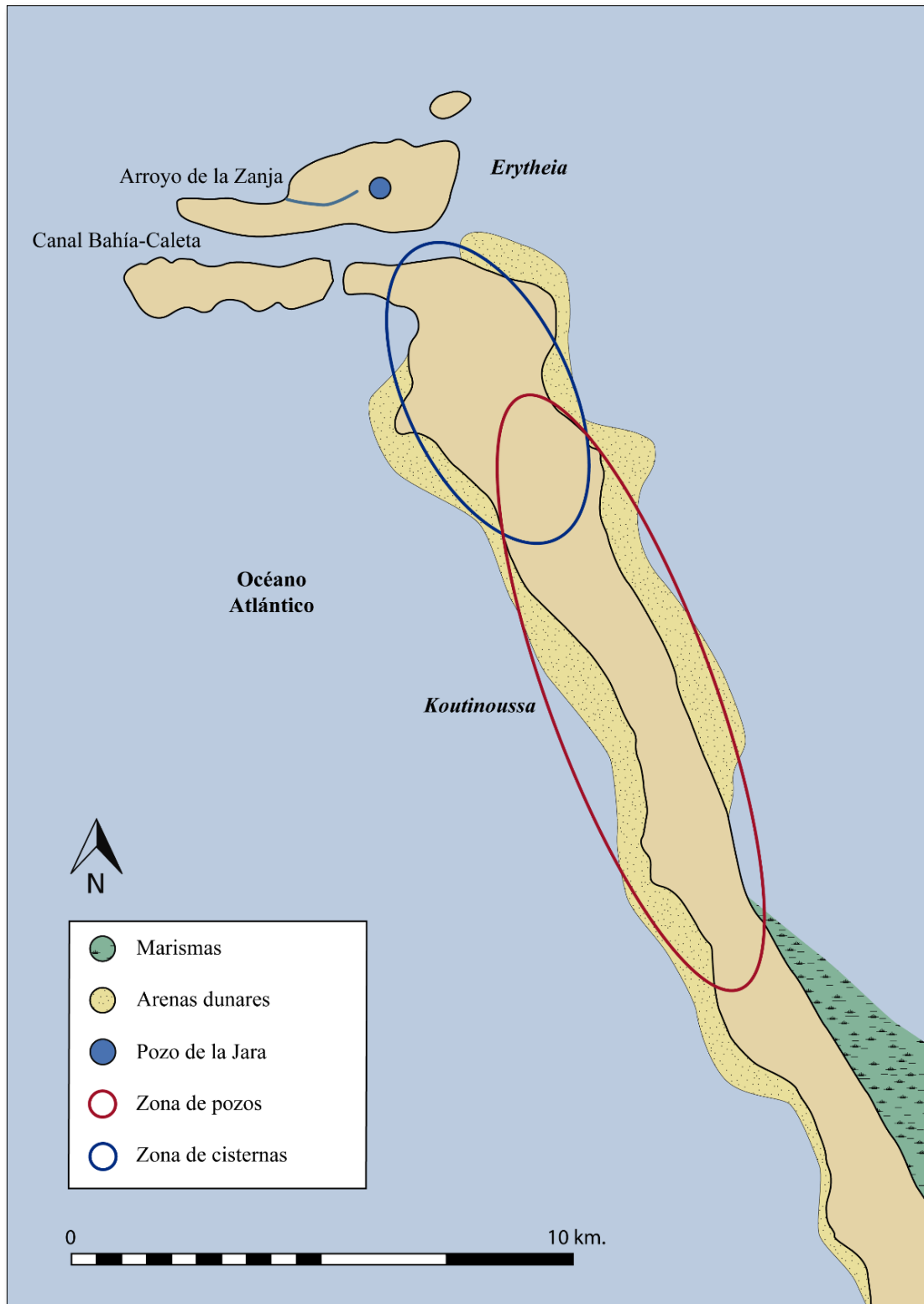


Figura 3: Localización de los métodos de captación de agua en época púnica mencionados. Realizado por el autor ©.

Atendiendo a lo anteriormente expuesto, resulta completamente necesario comparar los datos sobre el abastecimiento de agua que nos pueden aportar otros asentamientos fenicio-púnicos. Este hecho, que plantea una relevancia diferente en las estructuras de captación de agua en el mundo fenicio-púnico, ha de tenerse muy en cuenta para entender los pozos de la ciudad de Gadir, como un elemento no principal en el abastecimiento cotidiano de agua.

El hecho de que arqueológicamente los pozos sean mucho más frecuentes en la ciudad de Gadir, bajo nuestro punto de vista, se encuentra íntimamente ligado al desarrollo arqueológico de la ciudad, intensamente excavada en la zona de extramuros. Es además evidente la sucesión de épocas históricas en todo el casco antiguo de la actual ciudad de Cádiz, de la que se puede aventurar un aprovechamiento de las estructuras antiguas, durante períodos posteriores, no dejando clara la posible adscripción cultural de la misma. Este hecho queda en relevancia a la hora de analizar las cisternas halladas en Gadir, ya que se encuentran construidas en el periodo romano-republicano de la ciudad, asociadas a edificios plenamente romanos, como es el caso de las cisternas halladas en el yacimiento de “Casa del Obispo” (Gener Basallote *et al.*, 2014: 149), en las que se plantea una construcción en época púnica, y una continuidad durante el cambio de era¹¹.

En otras zonas de la ciudad de Gadir, se han propuesto otros métodos de abastecimiento de agua perfectamente complementarios a los ya comentados. Es el caso de la obtención de agua dulce gracias al denominado como “Pozo de la Jara”, refiriéndose a él como un antiguo manantial, en las cercanías de la Plaza de San Antonio de la actual Cádiz; así como el arroyo de la Zanja, curso de agua cuyo nacimiento se sitúa en las inmediaciones del yacimiento arqueológico del Teatro Cómico, que desembocaría en entorno de la actual playa de la Caleta (Ramírez Delgado, 1982: 92; Gener Basallote *et al.*, 2014: 17).

Por último, según los datos estudiados y los análisis que posteriormente presentaremos, se plantea que el acuífero existente en toda la zona del archipiélago sea muy discontinuo, con una recarga de carácter mixto, tanto de las filtraciones que supondría la capa de arenas filtrantes, como del abastecimiento de agua de lluvia en

¹¹ Este estudio no quiere profundizar en el interesante debate que se tiene actualmente entorno al uso y adscripción cultural de este tipo de estructuras en la ciudad de Gadir-Gades, por lo que dejamos para futuros trabajos el análisis pormenorizados de cada una de estas estructuras hidráulicas, estudiadas preliminarmente por Macarena Lara Medina (2018a, 2018b).

tramos en el que no se encontraran arcillas rojas impermeabilizantes (Pineda Reina *et al.*, 2000: 246).

En conclusión, todas estas maneras de obtener agua en la ciudad asegurarían el abastecimiento del total del agua necesaria para el desarrollo de la vida cotidiana en una ciudad como Gadir.

Hay que tener en cuenta, además, que estos medios de abastecimiento de aguas (pozos, manantial y arroyo), al menos desde época romana y hasta momentos muy recientes, se complementarían o acabarían sustituidos por la proliferación de aljibes en toda la ciudad, así como el transporte marítimo de agua desde municipios continentales cercanos, como El Puerto de Santa María, al menos hasta el primer tercio del siglo XIX (Pérez Serrano y Román Antequera, 2015: 159).

2.3. Posibles usos del suelo en Gadir.

Una vez definido el entorno territorial en el que vamos a desarrollar nuestro estudio, la morfología y la composición de sus suelos y el aprovechamiento y captación de agua principal de la ciudad de Gadir, es el momento de plantear el entorno en el que se desarrollarían los pozos objeto de estudio, en aras de comprender su funcionalidad.

Cronológicamente, como ya hemos hecho alusión, nos enmarcamos de forma preliminar entre los siglos IV-III a.n.e., una época en la que, sin embargo, no contamos con vestigios arqueológicos habitativos en la actual ciudad de Cádiz. A modo de planteamiento inicial, y sin ánimo de aventurarnos más allá de nuestro objeto de estudio, es decir, la funcionalidad original de los pozos, de acuerdo a otros autores (Niveau de Villedary, 2019c: 129) proponemos que el núcleo habitativo fenicio arcaico de Gadir se situó en torno al yacimiento “Teatro Cómico”. Este asentamiento arcaico se extendería entre los siglos VII-VI a.n.e. hasta la zona más septentrional de la isla de *Kotinoussa*, en donde se localizaría el núcleo habitativo principal de la ciudad romana de Gades (Lara Medina, 2019)¹².

¹² Muchas han sido las hipótesis sostenidas a lo largo del tiempo sobre la localización de la ciudad púnica (VI-III a.n.e.) de Gadir, planteamientos que van desde el presentado en este trabajo, hasta una localización continental de la misma, transformando la funcionalidad del núcleo arcaico de Gadir. Para más información al respecto (Niveau de Villedary, 2015; Ruiz Mata, 2018) y más recientemente (López Sánchez *et al.*, 2020). Hemos planteado esta localización, para no entrar en discusiones que se alejen de nuestro objeto de

En cuanto a las zonas de producción industrial, tanto alfareras como salazoneras, se sitúan principalmente en la actual isla de San Fernando (Montero Fernández *et al.*, 2004; Bernal Casasola y Sáez Romero, 2007; Niveau de Villedary y Blanco Jiménez, 2007; Sáez Romero, 2018, 2019).

Localizada espacialmente la zona habitativa de la Gadir púnica y su zona productiva, es relativamente sencillo delimitar geográficamente la zona de necrópolis, siendo el área mejor y más conocida, gracias a la cantidad de vestigios hallados que delimitan perfectamente su espacio, articulando así el grueso de los usos de suelo de nuestro marco geográfico.

La necrópolis se encuentra delimitada por la ciudad púnica al norte, aproximadamente en la actual línea de Puertas de Tierra, y al sur con la zona limítrofe con San Fernando, mencionado en los textos antiguos como *Antípolis*, por la actual zona de marisma y salinas que conecta el istmo de Cádiz con la península.

Esta vasta necrópolis no ha tenido ni un estudio monográfico, ni un análisis general y estadístico en profundidad, por lo que nos limitaremos a utilizar los datos más actualizados obtenidos al respecto (Pineda Reina *et al.*, 2000; Niveau de Villedary, 2006; Ferrer Albelda, 2010; y más recientemente Niveau de Villedary, 2019b).

Interesante para futuros trabajos, además de para el presente estudio, es apuntar la ordenación espacial que presenta la necrópolis de Gadir-Gades (apuntado ya en Niveau de Villedary, 2008: 128; y más recientemente en Niveau de Villedary *et al.*, 2020: 1137).

Ya hemos visto los diferentes usos del suelo de nuestro marco de estudio (Figura 4), pero no nos hemos parado a comentar el motivo por el cual no se han mencionado los espacios de cultivo o de uso ganadero. El principal motivo es la falta de espacio en la ciudad, lo que dificulta compaginar zonas de cultivo con zonas de necrópolis o de hábitat, más allá de las pequeñas huertas de autoconsumo (Pineda Reina *et al.*, 2000: 251), que se han podido ver por la ciudad hasta nuestros días. Sería difícil entonces la existencia de gran cantidad de ganado en las islas, debido a la falta del suficiente forraje vegetal para su alimentación. Esto provocaría que las principales fuentes de sustento alimenticio, exceptuando los recursos marinos, provinieran del continente y de los asentamientos que

estudio, y como forma de no alterar en demasía el imaginario colectivo de la ciudad púnica de Gadir. Este planteamiento utilizado como hipótesis de trabajo en (Niveau de Villedary, 2014) recibirá una nueva vuelta de tuerca gracias a las nuevas investigaciones al respecto (Niveau de Villedary, e.p.).

conformarían el espacio entendido actualmente como Gadir y su *hinterland* (Niveau de Villedary, 2014: 486).

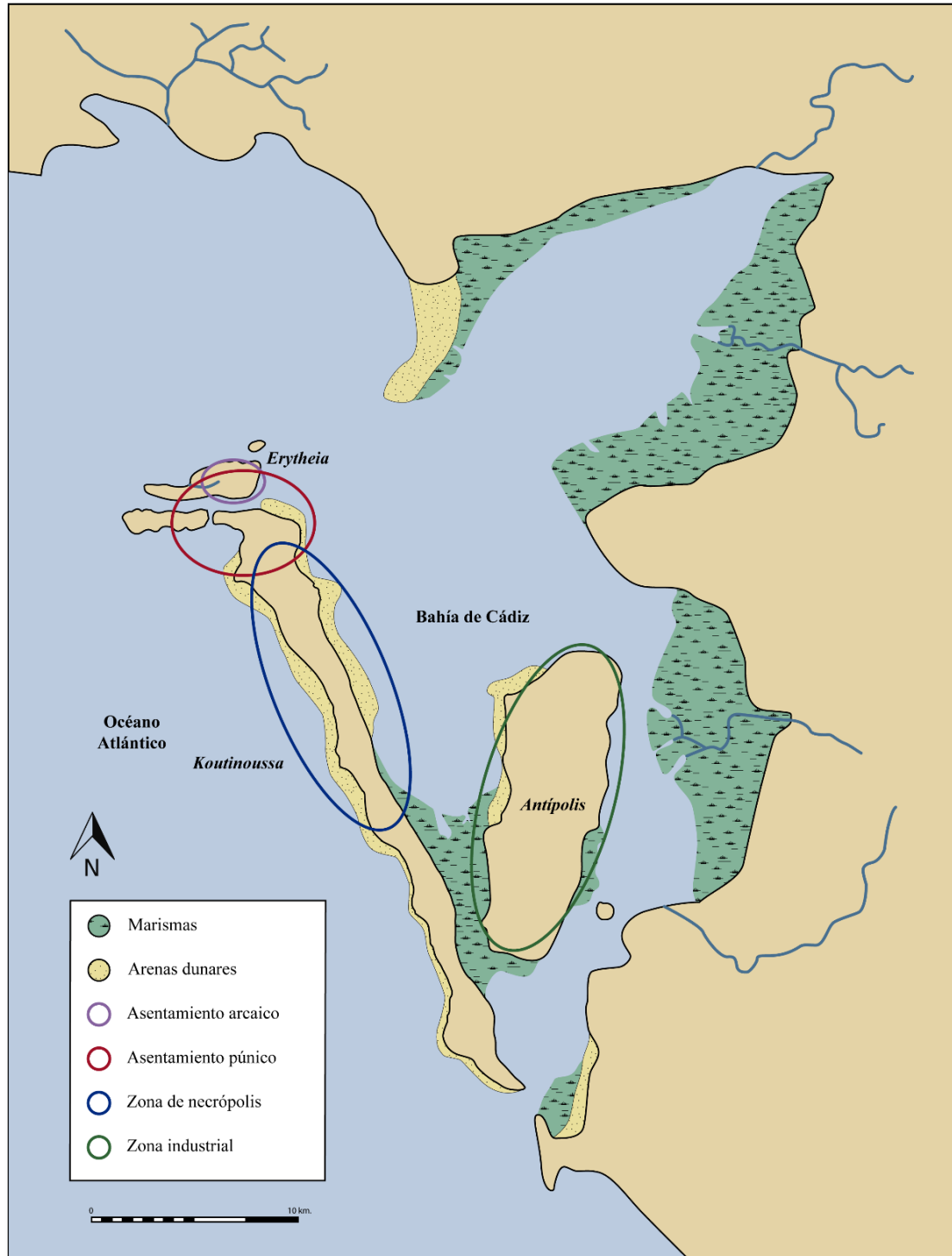


Figura 4: Posibles usos de suelo de la ciudad de Gadir. Realizado por el autor ©.

3. Los pozos púnicos de la ciudad de Gadir.

3.1. Breve historia de la investigación de los pozos púnicos de Gadir.

Los pozos púnicos que se localizan en el espacio funerario de Gadir, comienzan a ser objeto de estudio y debate a partir del año 2001 (Niveau de Villedary, 2001b), aunque sabemos de su existencia desde momentos anteriores. Las primeras menciones se retrotraen a las memorias de las excavaciones del primer tercio del siglo XX (Ramírez Delgado, 1982: 174-176). Posteriormente, aunque de forma testimonial, sabemos de la aparición de pozos durante los primeros años 80 (Ramírez Delgado, 1982: 33; Pérez Quesada y Amores Carredano, 2001: ID 583) y a partir de las excavaciones sistemáticas de la Junta de Andalucía desde 1985, su existencia se recoge en los informes preceptivos (Perdigones Moreno y Baliña Díaz, 1987; Perdigones Moreno y Muñoz Vicente, 1987a, 1987b, 1990a, 1990b), aunque sin muchos más datos, hasta la excavación llevada a cabo en la Plaza de Asdrúbal “sector H” (Muñoz Vicente, 1991).

A partir de entonces, los datos que se tienen de los pozos comienzan a mejorar cuantitativa y cualitativamente, aunque en ciertas ocasiones siguen quedando relegados a meras estructuras secundarias y no se describen. El aumento de los datos obtenidos de los pozos púnicos se debe en gran medida a los cambios que sufría la arqueología preventiva gaditana a finales del siglo XX (Vallejo Sánchez y Niveau de Villedary, 1999), proporcionando así un nuevo marco en el que realizar más y mejores estudios de las diferentes estructuras aparecidas en contexto de necrópolis, desde las piletas y las alineaciones anfóricas, hasta los pozos. Este aumento de los datos que nos aporta la arqueología se debe en gran medida al incremento de la actividad arqueológica en la ciudad. En la figura 5 podemos observar este incremento exponencial de los hallazgos de este tipo de estructuras a lo largo del siglo XX, y como esa tónica se proyecta desde inicios del siglo XXI hasta la actualidad. El aparente decrecimiento de los hallazgos a partir de inicios del siglo XXI se debe principalmente a dos factores. El primero de ellos es el declive del número de intervenciones arqueológicas en grandes superficies, derivadas de la crisis económica surgida durante la primera década del siglo. El otro de los factores es el estudio estadístico, realizado en tramos de 50 años, lo que provoca que aún no tengamos

una visión de conjunto de los hallazgos de este tipo de estructuras en la primera mitad del siglo XXI.

Los primeros estudios planteados al respecto de los pozos púnicos se centran en el estudio del contexto arqueológico en el que se encuentran, así como en sus diferentes rellenos, planteando tanto el momento cronológico en el que se desarrollan las estructuras, como en la funcionalidad de las diferentes amortizaciones que sugieren los rellenos. Estos estudios, generalizados y reunidos de forma monográfica en 2009 (Niveau de Villedary, 2009), dejan en segundo lugar la funcionalidad original de los pozos, dando pie a un intenso debate arqueológico sobre los posibles contextos en los que se desarrollan las estructuras.

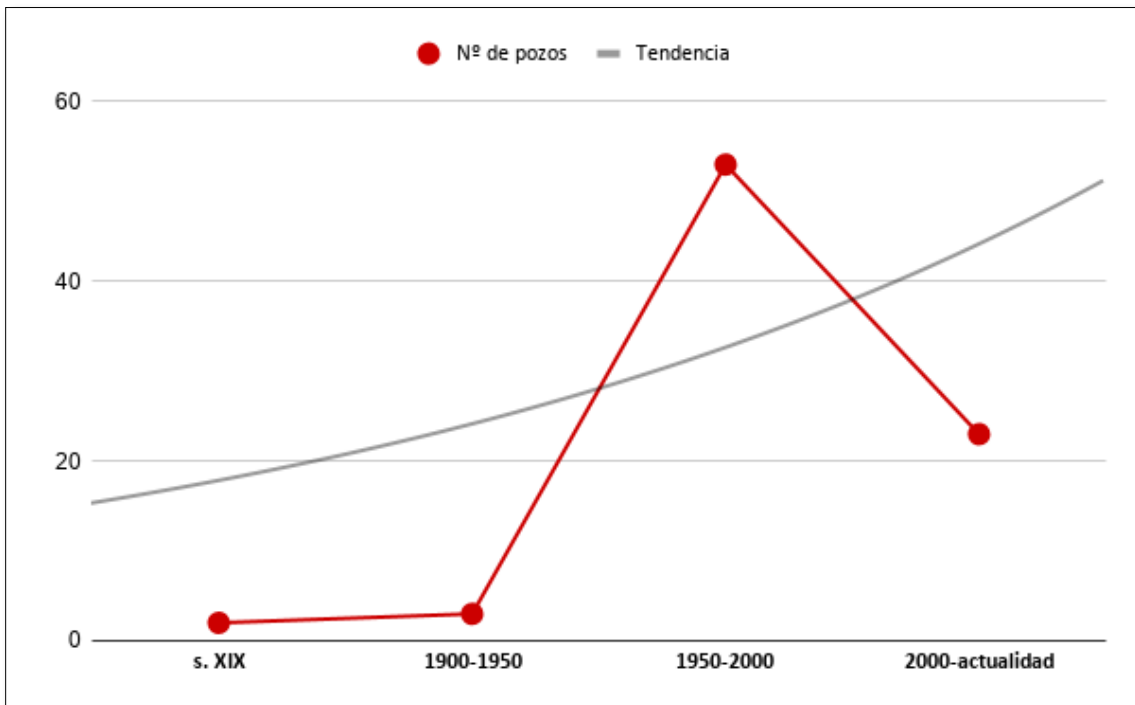


Figura 5: Hallazgos de pozos desde el siglo XIX hasta la actualidad. Realizado por el autor ©.

3.2. Cronología y periodización de los pozos de Gadir.

Las cronologías de este tipo de estructuras se encuentran actualmente inmersas en un interesante debate. Para comenzar, hemos de asentar una base sobre la que poder entender el “problema” de la periodización de los pozos de la necrópolis de Gadir.

Las dataciones planteadas para este tipo de estructuras, en la mayor parte de las referencias consultadas, basan este dato en las cronologías que presentan los materiales depositados en los rellenos de los pozos.

Esta aproximación debe de ser revisada en futuros trabajos, ya que no atiende a las características constructivas de estas estructuras. Hemos de diferenciar claramente a la hora de estudiar los pozos entre el momento de su construcción, su posible uso como estructuras hidráulicas y el momento en el que se amortizan. Las actuales cronologías atribuidas a estas estructuras datan del momento de amortización de los pozos, cuando necesariamente deberían ser anteriores.

En el siguiente análisis (Figura 6) hemos partido de las dataciones presentadas en las memorias arqueológicas consultadas, basadas principalmente en el contexto arqueológico circundante, pero sobre todo en el estudio de los materiales amortizados en el interior de estas estructuras. En multitud de casos, el abanico temporal se plantea con una amplitud de un siglo (ejemplo: III-II a.n.e. o II-I a.n.e.). En estos casos, y con la intención de ser conservadores, hemos decidido atribuirles la cronología más reciente (ejemplo: II a.n.e. y I a.n.e.).

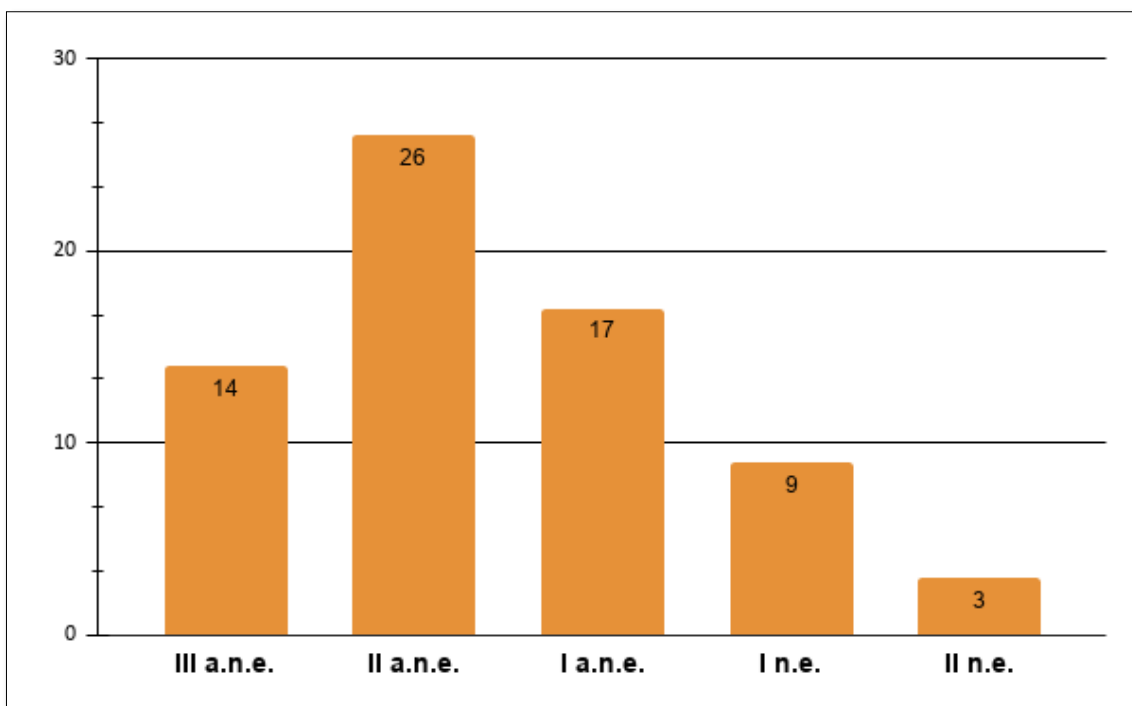


Figura 6: Dataciones arqueológicas de los pozos púnicos, basadas en los materiales amortizados en su interior. Gráfico realizado por el autor a partir de los datos consultados ©.

De acuerdo con estos datos y, teniendo como hipótesis principal en el presente trabajo un uso hidráulico de estas estructuras, se deben retrotraer estas cronologías, planteando la construcción de los pozos antes del momento de su amortización. La hipótesis que defendemos sobre la funcionalidad hidráulica original de los pozos de Gadir plantea que, el momento de fabricación de estas estructuras, y el momento de su amortización tienen que encontrarse distanciados en el tiempo. Teniendo en cuenta que estas estructuras conllevan una gran carga de trabajo y un consumo de recursos, tanto humanos como materiales, no planteamos un periodo corto de tiempo para su uso funcional como estructuras hidráulicas. Sin embargo, como veremos de forma extendida en el punto 4.1, los pozos pueden tener ciclos de uso inferiores, por los cambios que puede presentar el acuífero de la isla.

Contribuyendo a este intenso debate, planteamos que de forma generalizada las cronologías de amortización de este tipo de estructuras no tienen que coincidir con el momento de su fabricación o uso, por lo que dejamos para futuros trabajos este cuestionamiento de los datos actuales. Por todo lo expuesto anteriormente, nos hemos referido y referiremos en el presente trabajo al siglo IV-III a.n.e. como periodo principal en el que enmarcar los pozos púnicos.

3.3. Técnicas constructivas y tipologías de los pozos de Gadir.

Las principales técnicas observadas en la construcción de los pozos objeto de nuestro estudio, no difieren en demasía con las ya presentadas en otro tipo de estructuras de carácter doméstico en época fenicia en Gadir (Gener Basallote *et al.*, 2014: 18).

Los dos principales materiales de construcción de los pozos son los sillares de pequeñas y medianas dimensiones de piedra ostionera, aglutinados con arcilla roja, factor que observamos también ya en época arcaica en la ciudad de Gadir (Gener Basallote *et al.*, 2014: 20).

La construcción de los pozos constaría de 4 fases. En primer lugar, se habilitaría un espacio circular de un diámetro entorno a los 2 metros. Este espacio, una vez excavado en un primer momento en arena dunar y posteriormente en la arcilla roja natural, daría como resultado una gran fosa que albergaría en su interior el brocal del pozo. Teniendo en cuenta los datos planimétricos obtenidos, antes de profundizar en la roca natural, como

tercer paso se colocaría el brocal del pozo, apoyándose este en el propio firme y conteniendo además el relleno de la fosa que sustentaría toda la estructura. El brocal se encontraría formado por sillares de pequeño y mediano tamaño, trabados en arcilla roja (Figura 7), utilizando esta como aglutinante, hasta alcanzar una cota superior al nivel de suelo de la época.



Figura 7: Brocal de un pozo en el que se aprecia el uso como aglutinante de la arcilla roja. (Fuente: Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2017)

Por último, una vez llegado a esta profundidad, y si no se hubiera alcanzado todavía el nivel piezométrico del momento se procedería a horadar de forma careada la roca natural hasta alcanzarlo, sirviendo esta misma como brocal del pozo (Figura 8.2).

En algunas ocasiones, una vez se comienza el proceso de perforación de la roca natural, esta se intercala con estratos de arena blanca, produciendo en algunos casos pequeñas cámaras de aire en el pozo. Además, debemos de mencionar el hallazgo en

algunas de las estructuras estudiadas de mechinales a lo largo del brocal, que facilitarían la subida y bajada, sin ser esta una característica general en los pozos analizados.

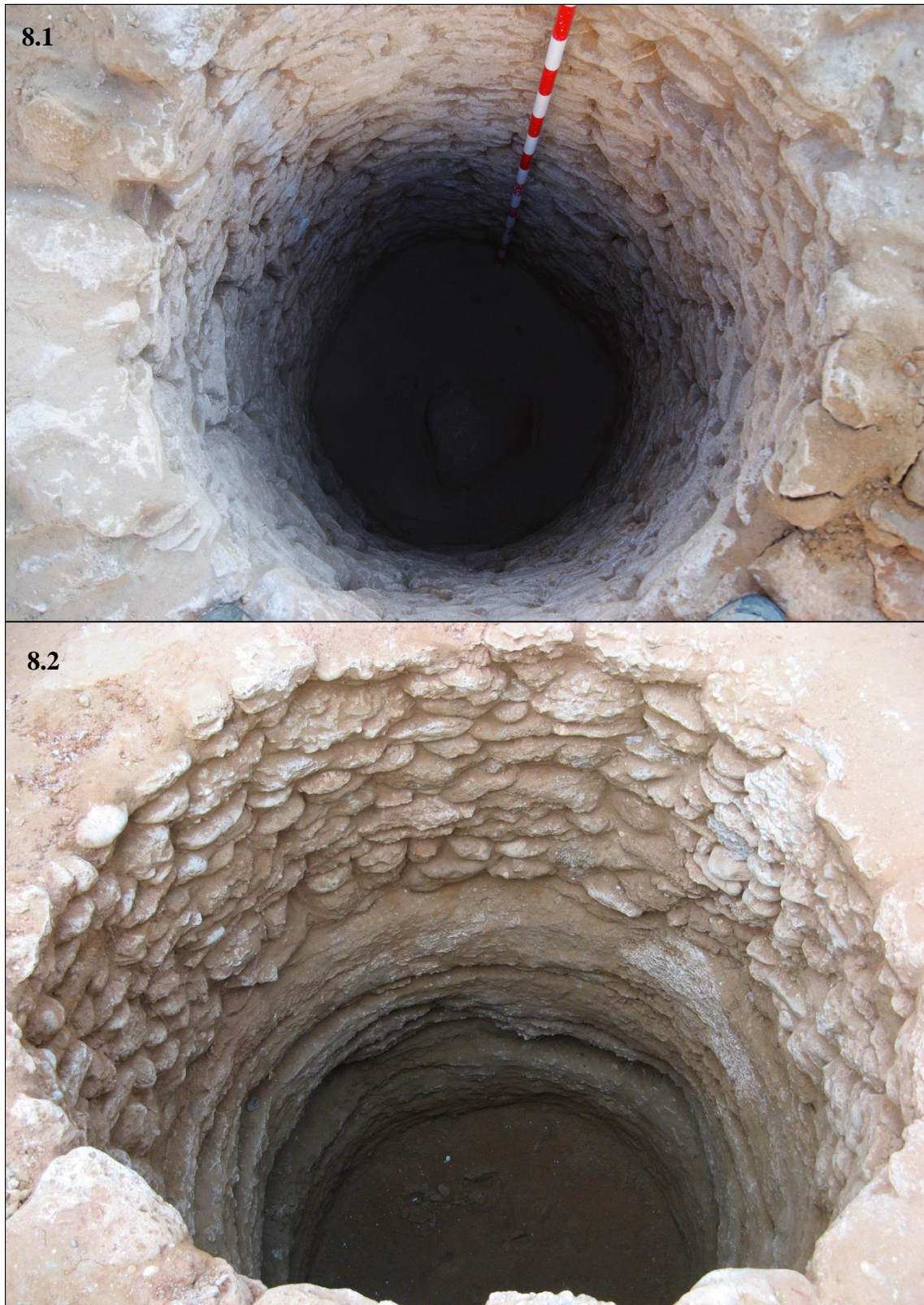


Figura 8: 8.1. Interior del brocal de P-60; 8.2. Interior del brocal de P-53, en el que se observa la transición entre el brocal y el careado excavado en la roca natural. (Fuentes: Belizón Aragón y Legupín Tubío, 2010; Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2017)

Una vez analizada la forma de construcción de este tipo de estructuras, es el momento de presentar sus características morfológicas.

En primer lugar, el grueso de los pozos analizados plantea una morfología similar. Un brocal circular, aunque irregular en su trazo, que a medida que se profundiza comienza a ensancharse. El brocal comienza con un diámetro aproximado entre 0.7 y 1.2 metros, y empieza a ensancharse a una medida proporcional a la profundidad del pozo, hasta los 1.2-1.4 metros (Figura 9). Por ejemplo, para los pozos con profundidades mayores a los 5 metros, el ensanche se produce a los 2-2.5 metros (Figura 10), mientras que, para los pozos de menor entidad, este engrosamiento del brocal se produce mucho más próximo a



Figura 9: 9.1. Inicio del brocal de P-44; 9.2. Inicio del brocal de P-45; 9.3. Brocal avanzado de P-48. (Fuentes: Blanco Jiménez y Bueno Serrano, 2005; Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2006a, 2006b).

la apertura del brocal, o en algunas ocasiones no llega ni a observarse, normalmente por no encontrarse excavados en su totalidad.

El estudio de los pozos de cronología romana ha facilitado la comparación de las características formales en cuanto a morfología y dimensiones. Las diferencias, apreciables a simple vista, se basan principalmente en las medidas de las estructuras. El comienzo del brocal se amplía desde los 0.75-1 m. hasta los 2 metros, mientras que su ensanche, cuando lo hay, se amplía de los 1.2-1.4 m. a los 2.2 metros. Generalmente los pozos de época romana, a diferencia de los púnicos, no se ensanchan en su tramo medio, presentando así un perfil completamente cilíndrico (Figura 11.1 y 11.2).

También apreciamos algunas diferencias en la forma de construcción de los brocales, ya que se encuentran realizados con un mayor cuidado, utilizando piedras aplanadas (Figuras 8 y 11). Asimismo, en algunas ocasiones, se deja de utilizar la arcilla roja como aglutinante, y se comienza a usar mortero de cal, para conseguir una mayor robustez y durabilidad en los pozos.

Además de todas estas diferencias evidentes entre las estructuras púnicas y las romanas, encontramos también grandes diferencias en los rellenos que lo colmatan, sin ser objeto de nuestro estudio, apoyando así la diferencia cronológica y de fabricación de estas estructuras.

Por todo lo presentado hasta ahora, creemos conveniente no incluir a los pozos construidos en momentos romanos en nuestro análisis.

A modo de conclusión, no podemos plantear ninguna tipología entre los pozos púnicos, ya que todos siguen unas características similares. Sin embargo, sí podemos diferenciar entre los de construcción púnica y los posteriores, independientemente de los datos cronológicos que aporten los estratos de amortización de estas estructuras.

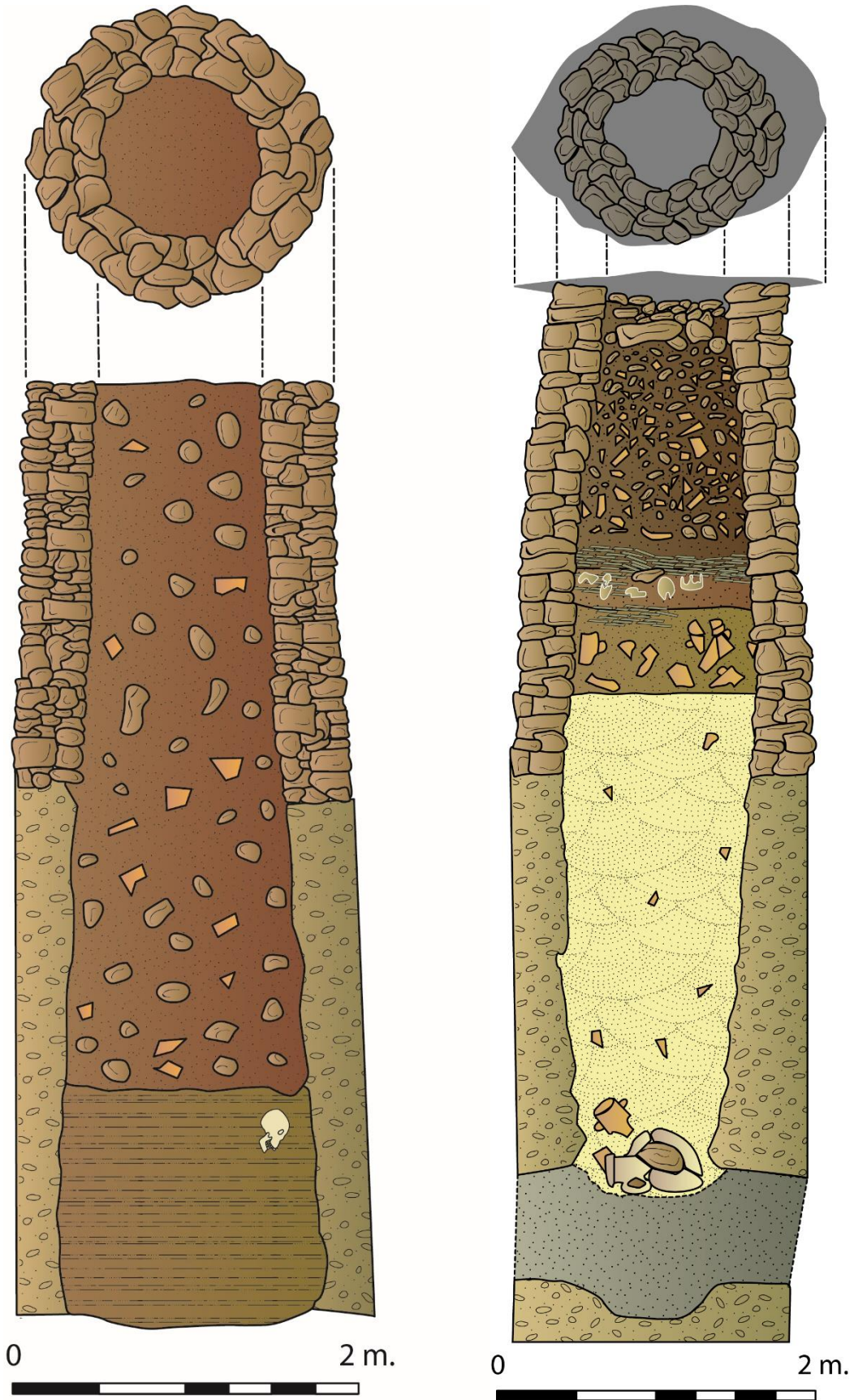


Figura 10: Dibujo de P-26 (izquierda) y del P-40 (derecha). Dibujos realizados por el autor basándose en la planimetría original. (Fuentes: Blanco Jiménez, 1998; Sibón Olano, 2001; Sibón Olano et al., 2004)

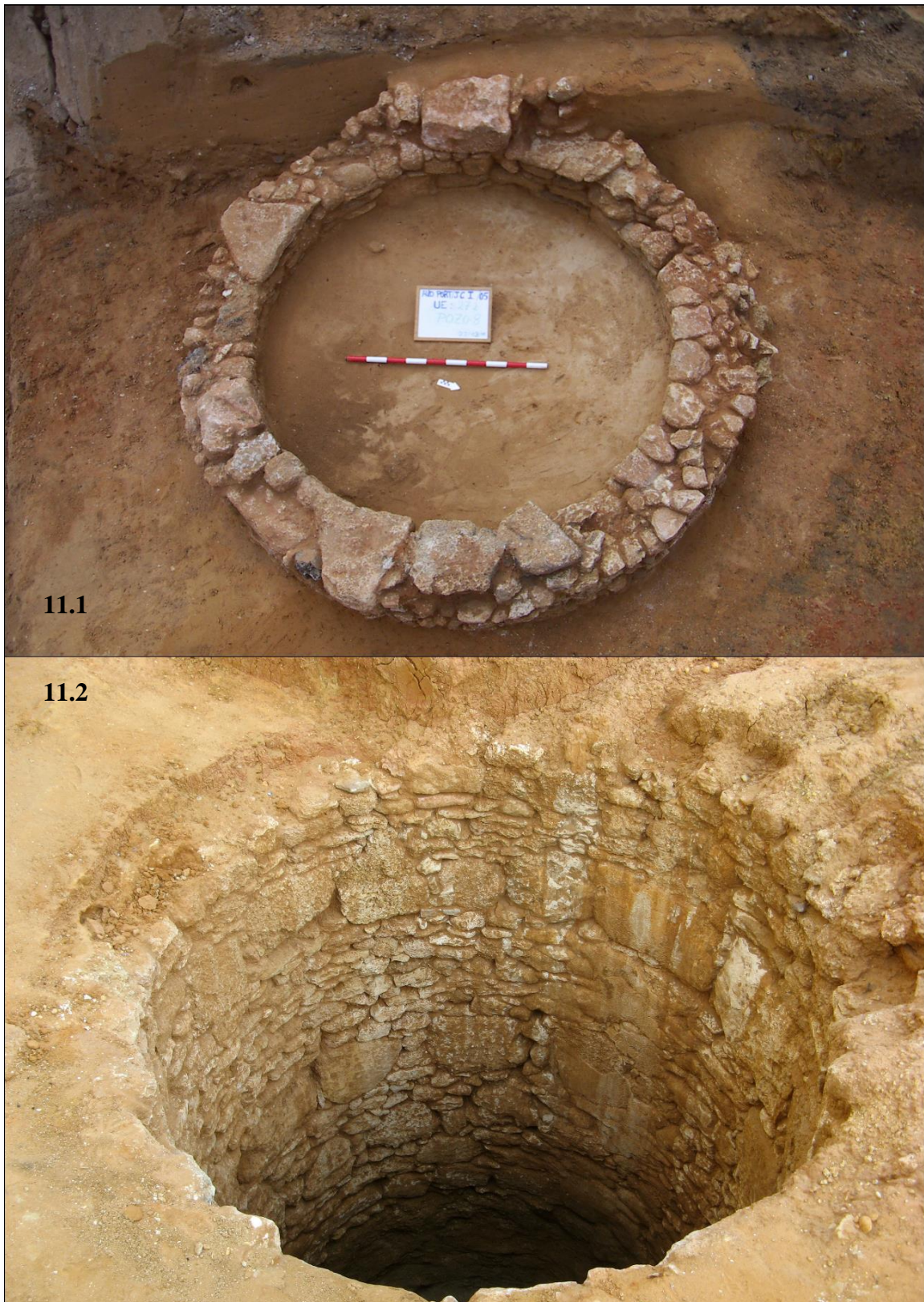


Figura 11: 11.1. Inicio del brocal de P-47; 11.2. Interior del brocal de P-55. Se observa a simple vista las diferencias existentes con los pozos presentados en la figura 8. (Fuentes: Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2006a, 2006b; Belizón Aragón y Legupín Tubío, 2010)

3.4. Pozos objeto del estudio.

Una vez analizados aproximadamente 80 pozos, y teniendo en cuenta todo lo anterior, hemos hecho una pequeña selección para la realización de este trabajo. El objetivo es plasmar los datos obtenidos de cada una de las 13 estructuras elegidas, de forma pormenorizada, para así entender los datos macro conseguidos con el análisis estadístico del total de los pozos.

Hemos seleccionado estos pozos en concreto por diferentes motivos. El primero de ellos es que se encuentran excavados por completo, aportándonos información fiable sobre el modo en el que estas estructuras se terminan. El segundo de los motivos es que se han podido obtener la totalidad de sus datos, incluyendo los referentes a sus medidas y rellenos, y que han podido ser georreferenciados. Además, de todos estos pozos tenemos planimetrías que nos aportan datos clave, sobre su profundidad y morfología.

Para facilitar la comprensión de la información clave de los pozos (año y localización de la intervención y siglatura aportada por los arqueólogos), hemos considerado necesario nombrar a todos los ejemplos presentados, además de todas las estructuras estudiadas en la base de datos, con una nueva denominación. Por esto, con la intención de mejorar la comprensión del estudio, le hemos asignado un ID numérico a todos los pozos (Anexo I).

3.4.1. Ejemplo 1 – ASD-H/89/A = P17.

El P-17 se halla en la excavación llevada a cabo en la Plaza de Asdrúbal, “Solar 3-Sector H” en el año 1989 (Muñoz Vicente, 1991). La signatura aportada por los arqueólogos encargados de su excavación es la de Pozo A.

Presenta una planta circular, tallado en la roca ostionera con un “murete” de piedras a modo de brocal en el lateral sur. De su estudio deducimos que el brocal se encuentra muy deteriorado en la superficie, probablemente por el reaprovechamiento posterior de los sillares que lo conformaban. El diámetro interior del brocal es de 1.2 m., apoyando así el planteamiento anteriormente comentado sobre la falta de gran parte del brocal, ya que nos encontraríamos ante el ensanche propio de estas estructuras. Este pequeño muro ha sido interpretado como una posible ara de funcionalidad cultural (Niveau de Villedary, 2009: 63), sin embargo, nosotros consideramos que este “murete” forma parte de un

brocal desaparecido por la reutilización de sus materiales en otras construcciones. La profundidad alcanzada por el pozo es de 7.9 m. y se termina de excavar por la filtración de agua en su tramo final, no aportando cota de inicio ni de final. La cronología aportada por los arqueólogos, basándose en los materiales hallados en su interior, es de entre los siglos IV-III a.n.e.

3.4.2. Ejemplo 2 – CCVV/99/E-F3 = P30.

En la excavación llevada a cabo en la Avda. de Andalucía s/n, en el denominado como “Edificio Puerta Varela” en el año 1999 (Miranda Ariz y Pineda Reina, 1999a, 1999b) es donde se halla P-30. La signatura aportada por los arqueólogos encargados de su excavación es la de Pozo E-F/3, comúnmente mencionado como “Pozo Kuass” debido a la gran cantidad de material existente en su interior (más de 25.000 piezas).

Tiene planta circular, con un brocal construido en mampostería cuidada hasta llegar a la roca natural. El brocal está formado por un doble anillo de hiladas, con un diámetro exterior de 1.3 m. Planteando un brocal de entre 0.2-0.3 m. de anchura, el diámetro interior sería de aproximadamente 1 m. Esta estructura se describe como funcional: “perforando el acuífero local, situado a más de ocho metros de profundidad (en este solar)”. La profundidad que alcanza esta estructura es de 9.25 m, no aportando cota de inicio ni de final. Los arqueólogos por contexto, y basándose en el estudio de materiales posterior, datan el pozo entre los siglos III-II a.n.e.

3.4.3. Ejemplo 3 – AMIL/01/1 = P38.

El pozo catalogado como P-38 se halla en la excavación llevada a cabo en la Plaza Asdrúbal, concretamente en el solar en el que se encuentra actualmente el edificio de la Administración nº 1 de la Tesorería General de la Seguridad Social. La intervención arqueológica fue realizada en el 2001 (Sibón Olano, 2001), y la signatura aportada por los arqueólogos encargados de su excavación es la de Pozo 1.

Este pozo tiene una planta circular, con un brocal construido en mampostería de mediano tamaño, y se encuentra aglutinado por cal y arena. Una vez llega a la roca madre, continúa profundizando en el firme, hasta alcanzar el nivel piezométrico. El diámetro

interior de la parte superior del brocal tiene 0.9 m., mientras que el ensanche que se produce a medida que se profundiza alcanza los 1.4 m. hacia los 3-3.1 m. de profundidad. Esta estructura finaliza por la filtración de agua en su parte inferior, a una profundidad de 7.1 m., no aportando cota de inicio ni de final. Los arqueólogos basándose en el contexto, y el estudio de los materiales amortizados en su interior, datan el pozo en el siglo III a.n.e.

3.4.4. Ejemplo 4 – AMIL/01/3 = P40.

El P-40 también se encuentra en la excavación llevada a cabo en la Plaza Asdrúbal, en el emplazamiento de la actual Administración nº 1 de la Tesorería General de la Seguridad Social. Asimismo, la intervención arqueológica fue realizada en el 2001 (Sibón Olano, 2001) y la signatura que presenta es la de Pozo 3 (Figura 12).



Figura 12: Brocal de P-40. (Fuente: Sibón Olano, 2001)

Con planta circular, presenta un brocal construido en mampostería de mediano tamaño, de morfología ligeramente elíptica 0.72 x 0.67 m. El diámetro interior de la parte superior del brocal tiene 0.7 m., mientras que el ensanche alcanza los 1.5 m. hacia los 3.1-3.2 m. de desarrollo del brocal. En cuanto a su profundidad, esta estructura no ahonda tanto en el firme como P-41, quedándose en los 6.8 m., aunque de igual forma alcanza el nivel piezométrico, no aportando cota de inicio ni de final. Como apunte que queremos realizar sobre esta estructura, en el penúltimo nivel de relleno, nombrado como “Estrato IV”, previo al estrato de filtración de agua, se hallan dos ánforas casi completas, aunque rotas, planteando su depósito como parte de un ritual de sacralización del pozo (Niveau de Villedary, 2009: 75) (Figura 13). Las ánforas, para romperse de forma intencionada cumpliendo una función ritual, tuvieron que ser lanzadas a un firme compacto. Por este razonamiento, habiéndose construido esta estructura para un uso de captación de agua, en el momento en el que deja de ser operativo por la bajada del nivel piezométrico, es cuando se le otorga otra funcionalidad. Por último, los arqueólogos por contexto, y basándose en el estudio de materiales posterior al igual que P-38. datan el pozo en el siglo III a.n.e.



Figura 13: Detalle del Estrato IV y una ánfora greco-italica arrojada intencionalmente en P-40. (Fuente: Sibón Olano, 2001)

3.4.5. Ejemplo 5 – JCI-TR/04/1 = P41.

El P-41 se halla en la excavación llevada a cabo en la Avda. Juan Carlos I, actualmente Avda. de la Sanidad Pública esquina con calle Trille nº 24-38. La intervención arqueológica fue realizada en el 2004 (Córdoba Alonso y Navarro García, 2004) y la signatura aportada por los arqueólogos encargados de su excavación es la de Pozo 1.



Figura 14: Transición entre el sillarejo y la roca madre del brocal de P-41. (Fuente: Córdoba Alonso y Navarro García, 2004)

Presenta una planta circular, aunque con un interesante desarrollo, ya que se encuentra excavado en la roca natural, sin un aparente brocal. En unos espacios concretos del brocal se ha construido con mampuestos para aparentemente igualar las oquedades que presenta la roca natural (Figura 14). Nuestro planteamiento sin embargo es que el brocal formado por sillares de pequeño y mediano tamaño se encuentra destruido casi al completo, probablemente reutilizándose en otras construcciones. Esta hipótesis se sustenta además en las medidas de la estructura, ya que el diámetro interior excavado en la roca natural tiene 1.1 m., coincidiendo con el inicio del ensanche típico de los pozos analizados. La profundidad que alcanza el pozo es de 4.53 m., terminándose su excavación en el denominado como “Estrato II”, sin filtraciones de agua. Este factor, podría determinar

que el pozo no se encuentra construido para captar aguas del acuífero, sin embargo, según los arqueólogos de la intervención comienzan a aparecer unas arenas de grano grueso mezcladas con grandes cantidades de carbonatos blanquecinos muy compactados, de claro origen hídrico. Además, este estrato presenta materiales con gran desgaste y numerosas concreciones calcáreas. Nos encontramos pues, ante un pozo que durante el proceso de excavación no se encuentra bajo el nivel piezométrico. Este nivel, como veremos en profundidad en el punto 4.1, determina que se filtren las aguas subterráneas, pero varía en períodos cortos de tiempo basándose en el aporte de aguas que reciba el acuífero, por lo que en el momento de su construcción podría albergar agua en su interior. Los arqueólogos por contexto, y teniendo en cuenta el estudio de materiales posterior, datan el pozo en la segunda mitad del siglo III a.n.e.

3.4.6. Ejemplo 6 – SA/10 = P43.

El P-43 hallado en la excavación llevada a cabo en la Avda. San Severiano esquina con c/ Medina Sidonia (UE-EX24) en el año 2010 (Navarro García y Pajuelo Sáez, 2010).



Figura 15: Brocal de P-43. (Fuente: Navarro García y Pajuelo Sáez, 2010)

De planta circular, presenta un brocal construido en mampostería de tamaño mediano trabada en arcilla roja local. El brocal está formado por un doble anillo de hiladas, con un diámetro exterior de 1.4 m (Figura 15). Observamos un brocal de en torno a 0.2-0.3 m. de anchura, por lo que el diámetro interior sería de aproximadamente 1 m. Esta estructura presenta un modo de finalización particular, no recogido en ninguno de los pozos estudiados durante la realización de este trabajo. El último estrato, previo a las filtraciones provocadas por el nivel piezométrico, es un estrato de mortero de cal hidráulico, con una potencia de 0.4 m. El uso de este tipo de morteros, que impermeabilizan la estructura, situado en el fondo del pozo, y no como aglutinante de su brocal, es un caso único, por lo que no entraremos a profundizar sobre ello, dejando el estudio de este pozo singular para futuros trabajos. Bajo el mortero de cal encontramos las filtraciones de agua propias del nivel piezométrico del momento de su excavación, sustentando la idea de que este pozo posee una funcionalidad original de captación de agua (Figura 26). Basándose en el contexto arqueológico y el estudio de los materiales de su interior, los arqueólogos por contexto datan el pozo entre los siglos IV-III a.n.e.



Figura 16: Detalle del nivel piezométrico de P-43 bajo el estrato de mortero de cal. (Fuente: Navarro García y Pajuelo Sáez, 2010)

3.4.7. Ejemplo 7 – BA/06/2 = P45.

El P-45 se halla en la excavación ubicada en la Avda. de Portugal esquina con la Avda. Juan Carlos I, actual Avda. de la Sanidad Pública, efectuada en el año 2006 (Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2006a, 2006b). La signatura aportada por los arqueólogos encargados de su excavación es la de Pozo 2.



Figura 17: Inicio del brocal de P-45. (Fuente: Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2006a, 2006b)

Presenta una planta circular, con un brocal construido en mampostería de mediano y pequeño tamaño (Figura 17), con un aglutinante formado por cal y arena, que continúa perforando la roca madre. El diámetro interior de la parte superior del brocal tiene 0.75 m., y se ensancha a medida que se profundiza, aunque no se especifica cuanto crece el diámetro. Esta estructura finaliza en un estrato compuesto por tierras compactas de color gris verdoso, correspondiente a un nivel cercano al piezométrico, profundizando un total de 7.78 m. Los arqueólogos por contexto, y basándose en el estudio de materiales posterior, datan el pozo entre los siglos III-II a.n.e.

3.4.8. Ejemplo 8 – BAII/10/2 = P53.

El P-53 hallado en la excavación llevada a cabo en la Avda. de Portugal esquina Avda. Juan Carlos I, actual Avda. de la Sanidad Pública. La intervención arqueológica fue realizada en el 2010 (Belizón Aragón y Legupín Tubío, 2010) y la signatura aportada por los arqueólogos encargados de su excavación es la de Pozo 1.



Figura 18: Estrato de arenas blancuecinas muy compactas con alto contenido en cal de P-53. (Fuente: Belizón Aragón y Legupín Tubío, 2010)

Tiene una planta circular, con un brocal construido en mampuestos de tamaño medio, con un aglutinante formado por arcilla roja natural. A 2.3 m. del borde del brocal el pozo continúa perforando la roca madre. El diámetro interior de la parte superior del brocal tiene 0.7 m., mientras que el ensanche que se produce a medida que se profundiza alcanza los 1.2 m. llegando a los 1.4 m. en su tramo final. El pozo tiene una profundidad desde su borde de 4.3 m. no finalizando directamente en un estrato de filtraciones de agua del nivel piezométrico, sino en un estrato de arenas blancuecinas muy compactas con un alto contenido en cal (Figura 18). Los arqueólogos por contexto y habiendo estudiado los materiales que amortizan la estructura, datan el pozo entre los siglos III-II a.n.e.

3.4.9. Ejemplo 9 – BAII/10/2 = P54.

El P-54 se halla también en la excavación ubicada en la Avda. de Portugal esquina Avda. Juan Carlos I, actual Avda. de la Sanidad Pública, durante el 2010 (Belizón Aragón y Legupín Tubío, 2010), siendo nombrado como Pozo 3.



Figura 19: Detalle del brocal de P-54. (Fuente: Belizón Aragón y Legupín Tubío, 2010)

Presenta planta circular, con un brocal construido en mampuestos de tamaño medio, utilizando como aglutinante arcilla roja natural (Figura 19). Durante el proceso de excavación no se documenta que profundice en la roca madre, por lo que todo el pozo se encuentra construido con brocal de mampostería. El diámetro interior de la parte superior del brocal tiene 0.6 m., mientras que el ensanche que se produce a medida que se profundiza alcanza los 1.2 m. El pozo tiene una profundidad desde su borde de 4.4 m. y según la información consultada se deja de excavar debido a que comienzan a filtrarse aguas del nivel piezométrico existente durante el período de excavación¹³. Los

¹³ El caso de esta excavación es el mejor ejemplo para analizar la influencia del nivel piezométrico del momento en el que se produce la intervención arqueológica, que determina la finalización de la excavación, y que apoya nuestra hipótesis sobre que la funcionalidad original de los pozos estudiados es de captación de agua. Esta idea se desarrollará en profundidad en el 4.1.

arqueólogos por contexto, y basándose en el estudio de materiales posterior, datan el pozo entre los siglos III-II a.n.e.

3.4.10. Ejemplo 10 – SS/14/4 = P57.

El P-57 se halla en la excavación localizada en la Avda. San Severiano nº 10, en la antigua casa cuartel de la Guardia Civil, realizada entre los años 2012-2015 (Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2017). La signatura aportada por los arqueólogos encargados de su excavación es la de Pozo 4.



Figura 20: Detalle del último estrato excavado en P-57, que presenta unas arenas blanquecinas compactas con altas intrusiones de cal. (Fuente: Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2017)

Este pozo tiene una planta circular, con un brocal parcialmente destruido por el contacto con un nivel arqueológicamente romano. Los restos de brocal hallados presentan una mampostería de pequeño y mediano tamaño, utilizando como aglutinante arcilla roja local, y a partir de 2.4 m. de profundidad continúa siendo excavado en la roca madre. El diámetro interior de la parte superior del brocal tiene 1.1 m., teniendo en cuenta que se encuentra parcialmente destruido, y que en origen sería inferior al metro. El pozo presenta una profundidad total de 3.9 m., y tiene como último estrato excavado un nivel de arenas blanquecinas compactas con altas concreciones de cal, por lo que estimamos que en el

momento de su construcción el nivel piezométrico se encontrara por encima de esta cota (Figura 20). Los arqueólogos por contexto, y basándose en el estudio de materiales posterior, datan el pozo entre los siglos III-II a.n.e.

3.4.11. Ejemplo 11 – SS/14/3 = P58.

El P-58 se encuentra también en las excavaciones llevadas a cabo en la Avda. San Severiano nº10 (Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2017) durante los años 2012-2015, y tiene como nombre Pozo 3.



Figura 21: Filtraciones de agua bajo el estrato de arena blanquecina con nódulos de cal, tras la finalización de la excavación de P-58, que muestra el nivel piezométrico del momento de la intervención. (Fuente: Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2017)

El pozo presenta una planta circular, con un brocal realizado en mampostería de pequeño y mediano tamaño, utilizando como aglutinante arcilla roja local, y a partir de 3.5 m. de profundidad continúa siendo excavado en la roca madre. El diámetro interior de la boca del pozo es de 0.78 m. y la estructura tiene una profundidad total de 4.8 m. Este pozo es un claro ejemplo de lo que venimos comentando durante todo este apartado, ya que presenta como último estrato un nivel de arena blanquecina compacta con nódulos de cal, que durante el proceso de desmonte de la estructura comienza a filtrar agua, debido

a la cota del nivel piezométrico del momento de la excavación (Figura 21). Por contexto, y basándose en el estudio de los pocos materiales hallados, los arqueólogos datan el pozo entre los siglos III-II a.n.e.

3.4.12. Ejemplo 12 – SS/14/2 = P59.

Al igual que los pozos anteriores, P-59 se encuentra en las excavaciones llevadas a cabo en la Avda. San Severiano nº10 (Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2017) durante los años 2012-2015, y tiene como nombre Pozo 2.



Figura 22: Inicio del brocal de P-59, en el que se aprecia además la fosa de cimentación alrededor de la estructura. (Fuente: Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2017)

Este presenta una planta circular, con un brocal realizado en mampostería de mediano tamaño, utilizando como aglutinante arcilla roja local. El brocal concluía a los 3.14 m. del inicio del pozo, y pasaba a ser excavado en la roca natural. El diámetro interior de la parte superior del brocal tiene 0.75 m (Figura 22). La cota total alcanzada en esta estructura es de 5.1 m., pero a 3.45 m. del brocal comienza el nivel de arena blanquecina compacta con abundantes nódulos de cal, anunciando un final del pozo con filtraciones de agua. Al profundizar un metro más en el firme, se alcanzan las típicas filtraciones de

agua del nivel piezométrico (Figura 23). Por contexto, y basándose en el estudio de los materiales hallados, los arqueólogos datan el pozo entre los siglos III-II a.n.e.



Figura 23: Filtraciones de agua de P-59 bajo el nivel de arena blanquecina compacta con abundantes nódulos de cal, que determina el final de la excavación de la estructura. (Fuente: Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2017)

3.4.13. Ejemplo 13 – SS/14/1 = P60.

Por último, P-60 es el cuarto pozo hallado en las excavaciones llevadas a cabo en la Avda. San Severiano nº10 (Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2017) durante los años 2012-2015, y nombrado como Pozo 1.

La estructura presenta una planta circular, con un brocal realizado en mampostería de pequeño y mediano tamaño, utilizando como aglutinante arcilla roja local (Figura 24). El brocal concluía a los 4.6 m. del inicio del pozo, y pasaba a ser excavado en la roca natural. El diámetro interior de la parte superior del brocal tiene 0.9 m. La profundidad total alcanzada en esta estructura es de 6 m., finalizando la excavación de la estructura en un nivel de arena blanquecina compacta con abundantes nódulos de cal, que como hemos visto, determina que en su momento de construcción y uso habría alojado agua en su interior. Además, teniendo en cuenta el resto de las estructuras halladas en el solar, sería

probable que bajo este estrato se encontrara sin profundizar mucho, el nivel piezométrico del momento. Los arqueólogos por el contexto, y teniendo en cuenta los materiales hallados, datan el pozo entre los siglos II-I a.n.e.



Figura 24: Detalle del brocal de P-60. (Fuente: Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2017)

4. Análisis general de los pozos.

Una vez compilada y analizada toda la documentación obtenida de las estructuras, y habiendo presentado una serie de ejemplos del estudio realizado sobre estos pozos, es el momento de aglutinar y dar explicación a todos los datos que nos aportan información de la que podría ser la funcionalidad original para la que se encuentran contruidos.

Hemos descartado en el análisis específico sobre la funcionalidad original de los pozos púnicos todas las estructuras de las que consideramos que tenemos poca información objetiva, o que simplemente los datos que tenemos no son del todo fiables, debido normalmente a que la fuente de donde se recoge es antigua o secundaria. La clasificación realizada según la fiabilidad de la documentación consultada se divide en alta, media o baja. Para la obtención de los datos estadísticos que vamos a detallar, hemos recogido la información clave de las fuentes con una media y alta fiabilidad.

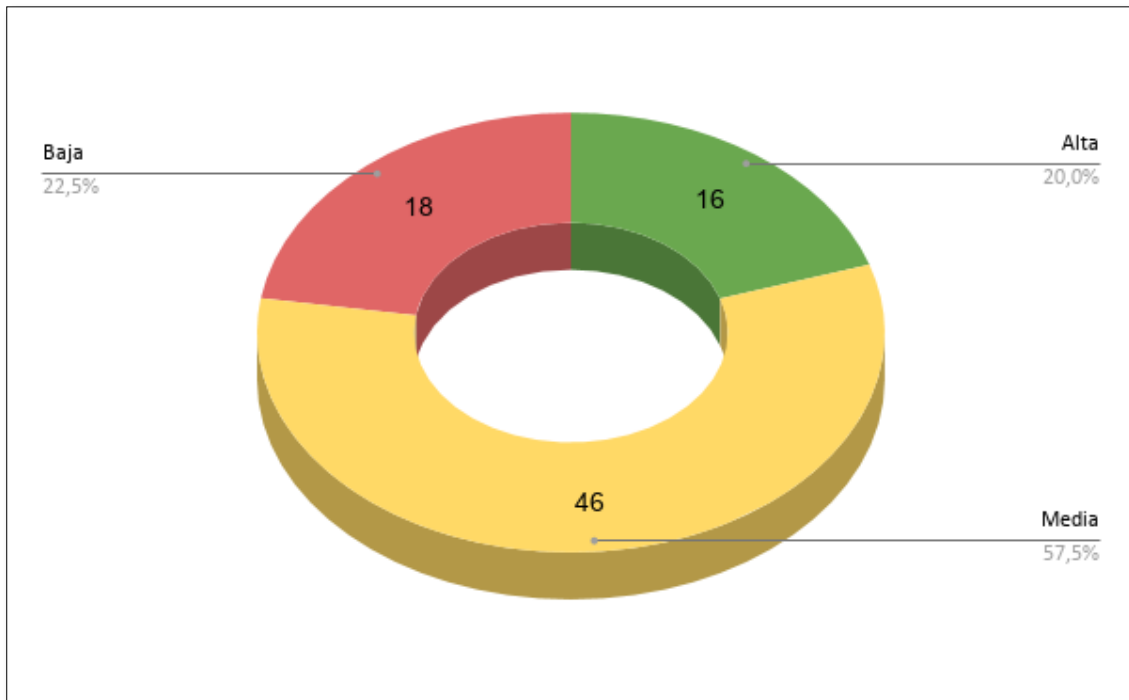


Figura 25: Gráfica sobre la fiabilidad de la información obtenida. Elaboración propia ©.

En primer lugar, hemos tenido que determinar qué pozos son los que no se terminan de excavar, y cuáles son las estructuras que terminan de excavar, pero desconocemos la forma en la que lo hacen. Este factor nos permite descartar en el análisis sobre la forma de finalización de los pozos, las estructuras que, aun teniendo una fiabilidad media, no presentan esta información. En este análisis hemos catalogado las excavaciones antiguas como “sin especificar”, ya que realmente desconocemos si se terminaron o no de excavar.

Observamos como hay un alto porcentaje (58.8%) de estructuras que no se encuentran totalmente excavadas o que no tienen determinada su forma de finalización (Figura 26). Es precisamente por esta gran cantidad de pozos, además de por el interés de realizar un análisis fiable de su modo de finalización, por el que tuvimos que descartar las estructuras de las cuales no teníamos dicha información ya que, nos aportarían un dato distorsionado de la realidad. Sin embargo, con la intención de plantear la tendencia general de todos los datos recogidos, quisimos presentar una gráfica que recogiera todos los pozos actualmente catalogados (Figura 27). Esta gráfica, como se puede apreciar, relega a un segundo plano los datos interesantes para nuestro análisis, que recogeremos a continuación de forma separada.

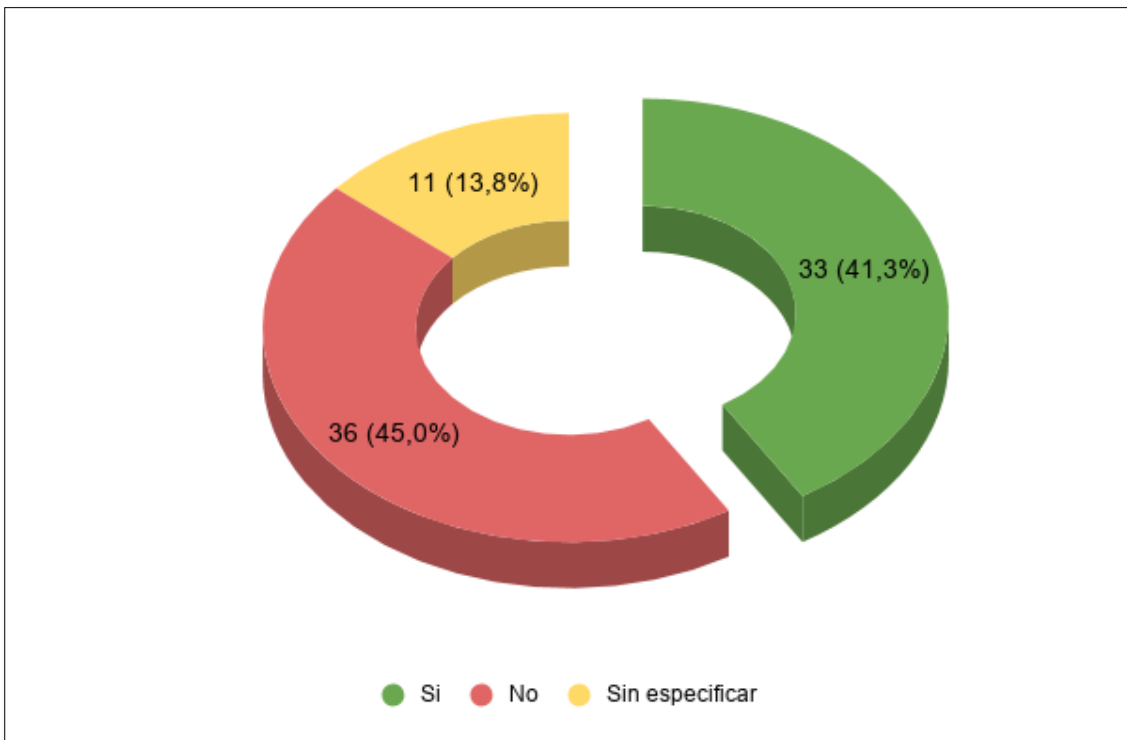


Figura 26: Gráfica que representa la finalización o no de los pozos recogidos en este trabajo. Elaboración propia ©.

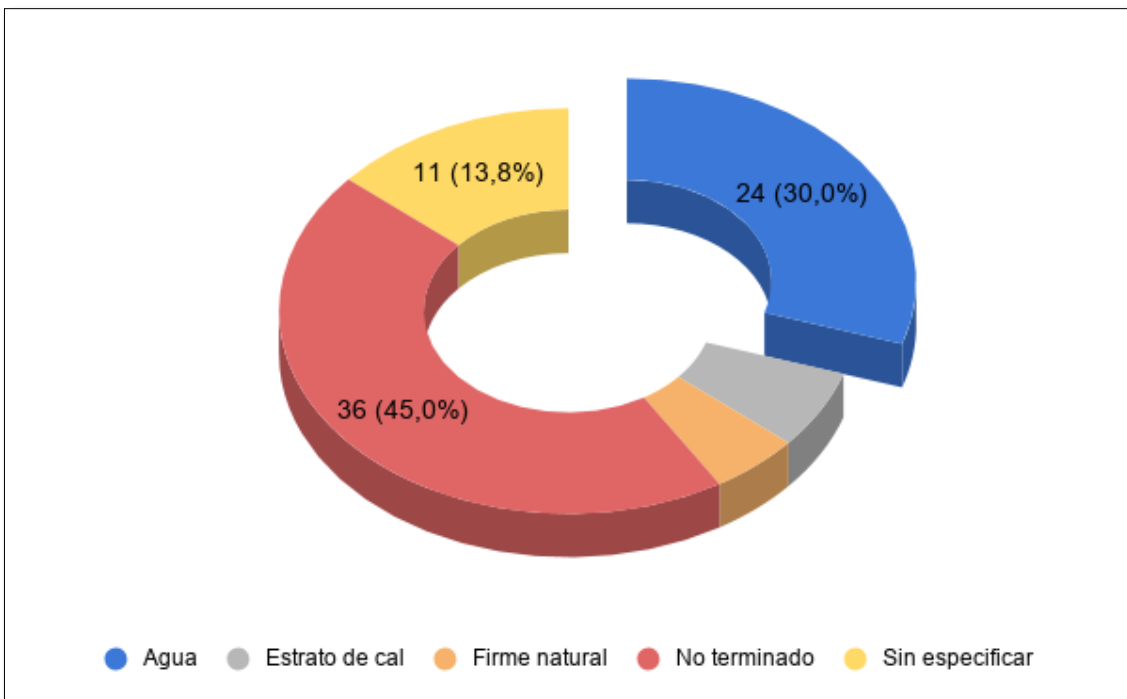


Figura 27: Gráfica que recoge toda la información existente en lo referente al modo de finalización de los pozos estudiados. Elaboración propia ©.

Una vez nos deshacemos de los pozos de fiabilidad baja para este estudio, junto con las estructuras de las que desconocemos su modo de finalización, es cuando comienzan a plantearse datos interesantes sobre la posible funcionalidad original para la que se encuentran contruidos estos pozos (Figura 28). De 33 pozos analizados en conjunto, 24 de ellos en su parte inferior, a una profundidad variable dependiendo de la estructura, se encuentran colmatados por agua. Este suele ser el factor que determina la finalización de la excavación del pozo, ya que dificulta enormemente trabajar en su interior. Los otros 9 pozos, aun no albergando agua, presentan una información clave para entender la funcionalidad de estas estructuras, explicada en profundidad en el 4.1.

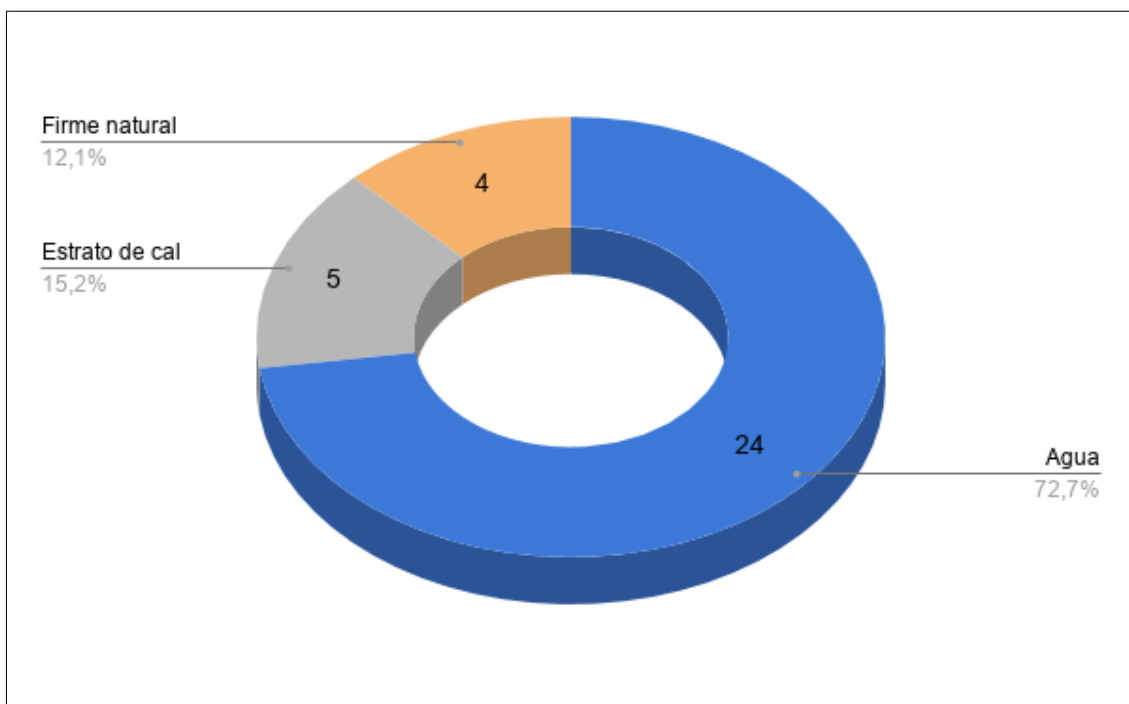


Figura 28: Modo de finalización de los pozos estudiados, con fiabilidad media y alta, de los que disponemos información sobre el final de la estructura. Elaboración propia ©.

Analizados estadísticamente todos los datos obtenidos del estudio de los pozos de Gadir, hemos querido observar si estos pozos pueden georreferenciarse, con la intención de recogerlos sobre un plano y poder obtener datos sobre su localización. El análisis de estos datos sobre la ubicación de las estructuras puede ayudarnos en la confirmación de nuestra hipótesis de partida, aportando la posible situación geográfica del acuífero, ya que todos se abastecerían de él. En este análisis hemos querido incluir los pozos no recogidos anteriormente, ya que solo nos interesa representarlos en un plano con la intención de poder realizar algún tipo de conclusión al respecto. Sin embargo, normalmente por la falta

de información que presentan las estructuras más antiguas, este dato tampoco se recoge en la documentación consultada.

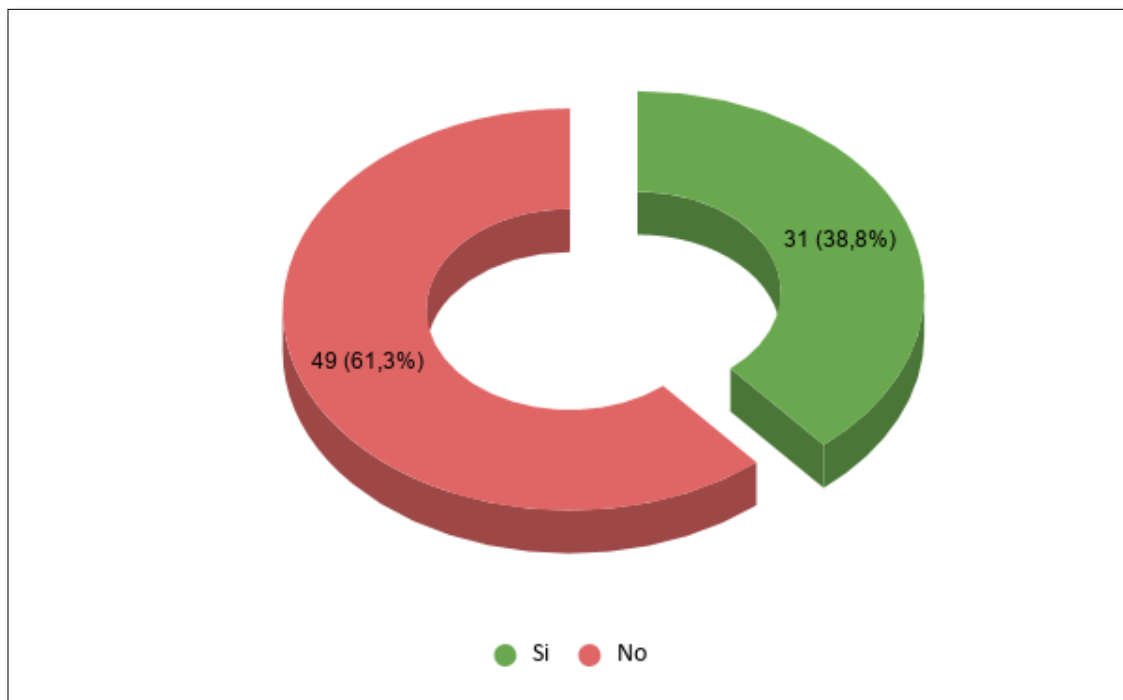


Figura 29: Posibilidad de georeferenciar los pozos documentados. Elaboración propia ©.

4.1. Profundidad y relación de los pozos con el nivel piezométrico.

A continuación, indagaremos en la problemática existente entre el modo de finalización de estas estructuras, su profundidad, y el nivel piezométrico.

Vamos a definir el nivel piezométrico y a comentar brevemente el ciclo de agua que se establece en un acuífero, para poder entender así el análisis posterior que realizaremos sobre las estructuras estudiadas.

En primer lugar, el nivel piezométrico corresponde con la superficie filtrante de la zona saturada de un acuífero, que puede coincidir o no con el nivel freático. La diferencia existente entre el nivel piezométrico y el freático radica principalmente en su origen, ya que el primero de ellos se observa en los acuíferos confinados y el segundo en los acuíferos libres (Nespereira *et al.*, 2014: 33). A la hora de catalogar los acuíferos, estos pueden clasificarse basándose en la presión hidrostática del agua contenida en ellos y en función del tipo de materiales que los constituyen y originando, o no, su permeabilidad (Martín Machuca y Morales García, 2005: 74). En el caso concreto de nuestro trabajo, el

acuífero existente bajo la ciudad de Cádiz es bastante desconocido, y actualmente se encuentra en proceso de investigación¹⁴. De forma general, y basándonos en la documentación consultada, definiremos preliminarmente el acuífero de Cádiz, como un acuífero (o varios) de carácter semiconfinado y detrítico. Esta clasificación no es arbitraria, ya que, conociendo la geología de la ciudad, es posible plantear de forma preliminar que las arcillas impermeabilizantes que se extienden por grandes zonas de Cádiz no permiten la filtración de las aguas precipitadas, mientras que la porosidad del firme en otras zonas si lo permitirían. Respecto a los materiales que lo constituyen, hemos planteado un carácter detrítico para el acuífero de Cádiz, ya que se encuentran originados por formaciones geológicas de origen fluvial, propias de los depósitos acumulados en la desembocadura de los ríos (Martín Machuca y Morales García, 2005: 74-75).

La recarga de este tipo de acuíferos proviene fundamentalmente de las precipitaciones filtradas en su superficie, aunque también reciben grandes cantidades de agua provenientes de los cursos de agua próximos (Agencia Andaluza del Agua, 2007).

En cuanto a los pozos objeto de nuestro estudio, se encuentran dentro de la familia de los pozos artesianos, definida como “excavaciones o perforaciones verticales en zonas artesianas” (como es el caso del acuífero en cuestión). Concretamente en los acuíferos confinados o semiconfinados, el nivel piezométrico suele encontrarse por encima del nivel del mar, como podemos observar en gran parte de los datos obtenidos de los pozos presentados hasta el momento.

Gracias a toda la documentación consultada, hemos podido entender el acuífero que abastece los pozos objeto de nuestro estudio, y esto nos ha permitido apreciar los matices erróneos que se utilizan a la hora de describir las características generales de estas estructuras. El error más repetido en la información obtenida es la confusión del nivel piezométrico con el freático. Durante el desarrollo del presente trabajo hemos podido observar como continuamente se refiere en la bibliografía a “nivel freático”, cuando la denominación hidrogeológicamente correcta sería “nivel piezométrico” (por ejemplo Niveau de Villedary, 2001b: 201, 2009: 49; Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2006b: 582).

¹⁴ Diario de Cádiz de 21 de abril de 2018: “Aguas de Cádiz se adentrará al subsuelo de Cádiz para estudiar los acuíferos ocultos”.

Una vez planteadas todas las consideraciones previas necesarias para el entendimiento de los pozos púnicos de Gadir, es el momento de analizar la relación entre estas estructuras y el nivel piezométrico, para la consecución (o no) de los objetivos del presente trabajo.

Preliminarmente planteamos que la profundidad no es un factor a considerar en este trabajo para determinar la funcionalidad original de los pozos, ya que observamos agua en el fondo de estructuras que difieren en su profundidad, estudiando pozos de entre 9-12 y pozos de 4-5 metros, y encontrando agua en ambos casos. Es por esto, por lo que comprendemos que, para analizar la relación de estas estructuras respecto a su profundidad, debemos de recoger la cota absoluta (sobre el nivel del mar) en la que se encuentran sus fondos. Esta información, como venimos comentando, no se encuentra recogida en la mayoría de los pozos, referenciando su cota respecto a un punto 0 ubicado en las calles adyacentes, por lo que dejamos para futuros estudios la posibilidad de recoger de forma práctica, con la ayuda de una estación total, estos datos.

Teniendo en cuenta esta situación, la forma más práctica y fiable para analizar la funcionalidad original de estas estructuras, es entender su relación con el nivel piezométrico.

Hay que señalar que las reservas de agua del acuífero, plasmadas en el nivel piezométrico del mismo, no son inagotables, y que están sujetas a profundos cambios. Estos cambios se producen principalmente por la falta de filtraciones de agua superficial, proveniente de las precipitaciones, que recargan el acuífero. Este nivel, por tanto, se encuentra continuamente sujeto a fluctuaciones, que supondrían, tanto en el momento de uso de los pozos, como en el momento de su excavación, filtraciones de agua en la parte final del pozo.

Para comprender mejor este punto, vamos a explicar con mayor profundidad los hallazgos realizados en las excavaciones llevadas a cabo en Avda. de Portugal, esquina Avda. Juan Carlos I, actual Avda. de la Sanidad Pública, comúnmente mencionadas como Bodegas Abarzuza -I- y -II- durante los años 2006 y 2010. Estas intervenciones suponen un claro paradigma a tener en cuenta en el presente estudio, aunque sobre todo dejamos para futuros trabajos la confirmación de las hipótesis preliminares planteadas a continuación.

Durante las excavaciones realizadas en 2006 se encontraron 4 pozos, 3 de ellos púnicos, y uno romano. Durante el proceso de excavación, el pozo romano, y otros dos de los púnicos (P-46 y P-44) no se terminan de excavar por completo. Los otros dos (P-43 y P-45) sí se terminan de excavar, aportando interesantes resultados para nuestro estudio (el estudio de ambos pozos se ha presentado como ejemplos en los apartados 3.4.6 y 3.4.7). El primero de ellos (P-43) finalizó su excavación por las filtraciones de agua en su tramo final, mientras que P-45 presentó un último estrato de arenas blanquecinas compactas con altas concentraciones de nódulos de cal (Figura 30).



Figura 30: Estrato último de P-45 en el que se aprecia el extracto de arenas blanquecinas compactas con altas concentraciones de nódulos de cal (Fuente: Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2006a, 2006b)

Entre los meses de agosto y noviembre de 2010 se realiza la segunda de las intervenciones, en las que se excavan otros 4 pozos (3 de época púnica y 1 de época romana). Esta vez, dos de las estructuras púnicas presentan interesantes resultados. Una de ellas finaliza en un estrato de arenas blanquecinas compactas con inclusiones de cal (P-53) y la otra se termina de excavar por la presencia de filtraciones de agua en su tramo inferior (P-54). La diferencia entre las cotas inferiores de estas estructuras era de 0.1 m., por lo que deducimos que si se hubiera profundizado un poco más en P-53 se hubieran

hallado estas filtraciones. Por otro lado, aun no siendo objeto de nuestro estudio, con una cota final de 4.5 m. (0.2 m. mas de profundidad que P-53), pero a una cota de inicio superior que estos pozos, es decir terminando por encima de las cotas finales de P-53 y P-54, encontramos la finalización del pozo romano (P-55) en un potente estrato de arenas con grandes inclusiones de cal (al igual que en P-53).

Apreciamos por tanto un aumento de los hallazgos que se encuentran finalizados y en estratos interesantes para nuestro trabajo, en la fase del 2006 solo 2 de las 4 estructuras presentaban final, mientras que en la fase del 2010 aumentó la cifra a 3 de los 4 pozos encontrados. Este incremento, puede deberse a la subida del nivel piezométrico en el momento que se excava la segunda de las intervenciones respecto a la previa realizada en 2006. Basamos esta hipótesis en la gran cantidad de precipitaciones que sucedieron durante finales del año 2009 e inicios del 2010, superando en un 43% las precipitaciones medias de todo el país respecto al período de referencia (1975-2000)¹⁵. Este incremento de las precipitaciones habría favorecido las filtraciones que recargarían el acuífero de la ciudad, aumentando por tanto su nivel piezométrico.

Aun habiendo planteado esta hipótesis preliminar, queda pendiente de confirmarse en futuros trabajos que establezcan las características del acuífero de Cádiz. Además, habría que realizar un minucioso estudio comparativo entre las estructuras y el año en que se excavan, y los posibles cambios del nivel piezométrico en los periodos previos a las intervenciones arqueológicas.

Por otro lado, hemos de tener en cuenta en el presente análisis el modo de finalización de los pozos, con los estratos de arenas blanquecinas compactas que contienen abundantes nódulos de cal. Estos estratos planteamos que se generen durante la bajada del nivel piezométrico, dejando a su paso todas las inclusiones de cal que apreciamos en estos niveles. Así lo determinan los arqueólogos encargados de la excavación de estos pozos en multitud de ocasiones, dando por terminada la intervención en estas estructuras. Esta tesis se apoya además en las filtraciones de agua aparecidas en algunas estructuras una vez se profundiza en estos estratos, plasmando de forma evidente la influencia del nivel piezométrico en el modo de finalización de los pozos. Asimismo, y sin haber sido estudiado en profundidad durante el presente trabajo, los materiales hallados en el fondo

¹⁵ Resumen estacional climatológico del invierno 2009-2010.

de estas estructuras en algunas ocasiones presentan grandes concreciones calcáreas, provocadas por un contacto prolongado con el agua.

A partir de todo lo comentado anteriormente, debemos tener en cuenta pues, que el surgimiento del nivel piezométrico durante la intervención arqueológica en los pozos, no indica el final de la excavación, así como la aparición de estratos con grandes inclusiones de cal no implican la inexistencia de agua en estas estructuras.

5. Conclusiones.

A pesar de las limitaciones comentadas al principio de este trabajo, y mencionadas a lo largo del mismo, es posible llegar a interesantes conclusiones y apreciaciones sobre el estudio realizado.

Con todos los datos presentados y analizados en este estudio, podemos confirmar nuestra hipótesis principal de partida: los pozos situados en la necrópolis de Gadir se construyen originariamente con la función de obtener agua del acuífero subterráneo de la isla. Descartamos por tanto que estas estructuras puedan ser construidas con la intención de formar parte principal de un ritual funerario complejo. No obstante, no hemos abordado el uso que esta agua tendría, aunque teniendo en cuenta el estudio que hemos realizado sobre estas estructuras, su utilización tendría que relacionarse directamente con las prácticas funerarias cotidianas de la necrópolis púnica.

Una vez estos pozos dejan de ser utilizados, probablemente por la bajada del nivel piezométrico del acuífero subterráneo, y cuando se genera el estrato de grandes inclusiones de cal, habitual en el fondo de los pozos según nuestro trabajo, es el momento en el que pasarían a formar parte del ritual funerario púnico¹⁶.

Presentadas las conclusiones generales de nuestro trabajo, es el momento de observar la consecución o no de los objetivos propuestos.

En primer lugar, basándonos en el estudio que hemos realizado, observamos unas características similares entre los pozos púnicos, atendiendo a su morfología y técnicas constructivas. Estableciendo este “modelo común”, hemos sido capaces de,

¹⁶ Estudiado en profundidad, aunque pendiente de actualizaciones y revisiones (Niveau de Villedary, 2009).

morfológicamente, distinguir entre estas estructuras púnicas y las construcciones de épocas posteriores. Como consecuencia de no encontrar grandes diferencias entre los pozos púnicos, y habiendo establecido un “modelo común”, no se ha podido establecer ninguna tipología de estas estructuras.

Hemos conseguido catalogar y analizar los datos obtenidos de aproximadamente 80 pozos, aunque por motivos obvios, no descartamos que aumente el número de estas estructuras con nuevos hallazgos. En el momento de registrar todos los pozos, y revisar toda la documentación existente sobre estas estructuras, nos hemos topado con varias excavaciones en las que se encuentran pozos púnicos, que no han sido estudiadas hasta el momento, y que requerirán de un estudio en profundidad. Asimismo, con el análisis pormenorizado de cada uno de los pozos, hemos observado varios casos que requieren de un estudio monográfico, ya sea por la localización, la profundidad o la morfología que presentan.

Otro de los objetivos principales que nos propusimos en este trabajo, era el de conseguir aclarar el modo de finalización de estas estructuras, de cuyo análisis hemos podido deducir datos clave para la confirmación de nuestra hipótesis de partida.

Como objetivos secundarios nos propusimos poder localizar los pozos. Esto ha sido complicado, como ya hemos comentado anteriormente, debido a la escasez de datos para georreferenciar estas estructuras. En algunos casos, para poder hacerlo, hemos tenido que consultar las fotografías de los pozos, con el objetivo de visualizar en qué zona del solar se encontraban. Gracias a toda la información recogida, hemos podido localizar una gran cantidad de estas estructuras, aunque otras quedan pendientes de localizar con exactitud (Figura 31).

En el momento de georreferenciar los pozos, hemos observado una peculiaridad, que puede aportarnos datos clave para plantear preliminarmente, y como hipótesis a confirmar en futuros trabajos, la localización del acuífero de Cádiz. Plasmados en el plano todos los pozos georreferenciados, hemos trazado líneas entre ellos de forma basándonos en la disposición lineal que observamos en algunos de ellos. Esto nos ha permitido observar un aparente alineamiento entre los pozos, no solo los hallados en una excavación, sino entre la mayoría de los pozos localizados. Esta alineación (Figura 32) nos hace pensar en la relación existente entre la localización de los pozos y del acuífero del que sustraen agua.

A causa de esto, planteamos preliminarmente que esta alineación de las estructuras se deba a relacionar con la localización del acuífero gadirita.



Figura 31: Disposición de todos los pozos que han sido georreferenciados. Realizado por el autor ©.



Figura 32: Alineación de los pozos georreferenciados, con la posible localización del acuífero de Cádiz. Realizado por el autor ©.

El último de los objetivos que nos propusimos fue el de crear una base de datos. Esta ha sido creada compilando así toda la información disponible sobre los pozos púnicos de Gadir, y se utilizará en futuros trabajos al respecto.

Tras recoger todas las conclusiones a las que hemos llegado con la realización de este trabajo, nos percatamos de la necesidad imperante que existía de dotar a los estudios sobre los pozos púnicos de una base teórica en la que asentar todos los datos derivados de ellos. La mayoría de la información sobre ellos se centraba en los materiales y niveles amortizados en su interior, dejando en un segundo plano la funcionalidad original de los pozos, que planteaba diferentes posibilidades.

Para finalizar, vemos oportuno antes de concluir el presente trabajo hacer mención a las diferentes líneas de investigación que sería interesante desarrollar en futuros estudios. Sería necesario completar en un futuro este análisis de los pozos púnicos de Gadir una vez terminen de desarrollarse las investigaciones actuales sobre el acuífero de Cádiz. Además, sería interesante obtener los datos de cotas sobre el nivel del mar de los pozos de los que tenemos constancia que presentan un punto 0 en las calles adyacentes, con la intención de ampliar la información sobre estas estructuras y su relación con el nivel piezométrico del acuífero.

Como hemos comentado anteriormente, habrá que realizar un estudio en profundidad revisando las periodizaciones y cronologías de los pozos y sus rellenos, que aporten información clave sobre el contexto en el que estas estructuras se construyen. Asimismo, junto a este estudio sobre la cronología, sería interesante analizar la perduración de las estructuras púnicas en época romana, con la intención de observar sus diferencias y similitudes. Por otra parte, los resultados preliminares que nos aportan las alineaciones observadas al final del presente estudio nos hacen preguntarnos sobre la ordenación espacial de la necrópolis de Gadir, que tendrá que ser estudiada y analizada en futuros trabajos. Además, en este estudio hemos presentado ciertas estructuras, que como hemos comentado anteriormente, requieren de un estudio en profundidad, como es el caso de P-43, con el uso de mortero de cal hidráulico en su interior.

A lo largo de este estudio hemos podido comprobar la funcionalidad original de los pozos púnicos situados en la necrópolis de Gadir, incitando una revisión de estas estructuras, así como el análisis de nuevos pozos hallados, asentando una base sólida de la que partir en futuros trabajos al respecto.

Bibliografía.

Agencia Andaluza del Agua (2007) "Plan Especial de actuación en situaciones de alerta y eventual Sequía. Cuenca Atlántica Andaluza."

ARTEAGA, O., KÖLLING, A., KÖLLING, M., ROOS, A. M., SCHULZ, H. y SCHULZ, H. D. (2001): "El puerto de Gadir. Investigación geoarqueológica en el casco antiguo de Cádiz.", *RAMPAS*, 4, pp. 345-415.

BELIZÓN ARAGÓN, R. y LEGUPÍN TUBÍO, I. (2010): *Informe preliminar de la excavación arqueológica preventiva realizada en la avda. de Portugal esquina con avda. Juan Carlos I, entre agosto-noviembre de 2010 (=Informe inédito depositado en la Delegación Provincial de Cultura de Cádiz)*. Cádiz.

BERNAL CASASOLA, D. y SÁEZ ROMERO, A. M. (2007): "Saladeros y alfares en Gadir. La perspectiva productiva de las ciudades fenicio-púnicas del extremo occidente.", en LÓPEZ CASTRO, J. L. (ed.): *Las ciudades fenicio-púnicas en el Mediterráneo Occidental*, pp. 315-368.

BERNAL CASASOLA, D., SALOMÓN, F., DÍAZ RODRÍGUEZ, J. J., LARA MEDINA, M., RIXHON, G., MORALES, J. y VIDAL MATUTANO, P. (2020): "Deeper Than Expected: The Finding of a Remarkable Ancient Harbour at Gadir/Gades and an Exceptional Sedimentary Archive (Cádiz, Southern Spain)", *Journal of Maritime Archaeology*, 15 (2), pp. 165-183. doi:10.1007/s11457-020-09258-w.

BLANCO JIMÉNEZ, F. J. (1998): *Memoria de las excavaciones efectuadas en el solar ubicado en la Plaza de Asdrúbal esquina con el Paseo Marítimo durante 1997/98 (=Memoria inédita depositada en la Delegación Provincial de Cultura de Cádiz)*. Cádiz.

BLANCO JIMÉNEZ, F. J. y BUENO SERRANO, P. (2005): *Informe de las excavaciones arqueológicas realizadas en la Avda. de Portugal esquina con la Avda. Andalucía para la construcción de un hotel. Cádiz. (=Informe inédito depositado en la Delegación Provincial de Cultura de Cádiz, junio 2005)*. Cádiz.

BLANCO JIMÉNEZ, F. J. y LEGUPÍN TUBÍO, I. (2006a): *Informe de la intervención arqueológica de la primera fase de excavación del solar ubicado en la Avenida de Portugal esquina con la Avenida Juan Carlos I. Marzo del 2006. (=Memoria inédita depositada en la Delegación Provincial de Cultura de Cádiz)*. Cádiz.

BLANCO JIMÉNEZ, F. J. y LEGUPÍN TUBÍO, I. (2006b): "Intervención arqueológica de la primera fase de excavación del solar ubicado en la Avenida de Portugal esquina con la Avenida Juan Carlos I", *Anuario Arqueológico de Andalucía*, pp. 579-591.

BLANCO JIMÉNEZ, F. J. y LEGUPÍN TUBÍO, I. (2017): *Memoria final de la excavación arqueológica realizada en San Severiano nº10 (Antigua casa cuartel de la Guardia Civil) y viales periféricos. Cádiz- 2010/2017. (=Memoria inédita depositada en la Delegación Provincial de Cultura de Cádiz)*. Cádiz.

CÓRDOBA ALONSO, I. y NAVARRO GARCÍA, M. Á. (2004): *Memoria de la excavación arqueológica realizada en el solar ubicado en la Avda. Juan Carlos I esquina a Trille nº 24 a 38 (Cádiz) (=Memoria Inédita depositada ante la Delegación Provincial de Cádiz)*. Cádiz.

DOMÍNGUEZ BELLA, S. (2008): "Geología en el entorno de la ciudad de Cádiz", *RAMPAS*, 10, pp. 117-130.

DOMÍNGUEZ BELLA, S. (2011): "Reconstrucción del marco geológico de la Bahía de Cádiz: recursos líticos y materias primas", en DOMÍNGUEZ PÉREZ, J. C. (ed.): *Gadir y el Círculo del Estrecho revisados. Propuestas de la arqueología desde un enfoque social*. Cádiz, pp. 33-51.

EGEA VIVANCOS, A. (2000): "Abastecimiento de agua en Qart-Hadast. La continuidad en época republicana.", en GONZÁLEZ BLANCO, A., MATILLA SÉIQUER, G., y EGEA VIVANCOS, A. (eds.): *Estudios orientales 5-6 El mundo púnico: religión antropología y cultura material*. Murcia, pp. 527-538.

FERRER ALBELDA, E. (2010): "Las necrópolis fenicio-púnica de Gadir. Reflexiones a partir de un discurso identitario no esencialista", en NIVEAU DE VILLEDARY Y MARINÑAS, A. M. y GÓMEZ FERNÁNDEZ, V. (eds.): *La necrópolis de Cádiz. Apuntes de arqueología gaditana en homenaje a J. F. Sibón Olano*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz., pp. 69-91.

GENER BASALLOTE, J.-M., JURADO FRESNADILLO, G., PAJUELO SÁEZ, J.-M. y TORRES ORTIZ, M. (2014): "El proceso de sacralización del espacio en Gadir: El yacimiento de la Casa del Obispo (Cádiz). Parte I.", en BOTTO, M. (ed.): *Los fenicios en la Bahía de Cádiz. Nuevas Investigaciones. Collezione di studi fenici*. Pisa, Roma, pp. 123-155.

GENER BASALLOTE, J.-M., NAVARRO GARCÍA, M. Á., PAJUELO SÁEZ, J.-M., TORRES ORTIZ, M. y LÓPEZ ROSENDO, E. (2014): "Arquitectura y urbanismo de la Gadir fenicia: El yacimiento del «Teatro Cómico» de Cádiz", en BOTTO, M. (ed.): *Los fenicios en la Bahía de Cádiz. Nuevas Investigaciones. Collezione di studi fenici*. Pisa, Roma, pp. 14-50.

GRACIA PRIETO, F. J. (2019): "Geología y geomorfología en el extremo suroeste de Erytheia", en BERNAL CASASOLA, D., VARGAS GIRÓN, J. M., y LARA MEDINA, M. (eds.): *7 metros de la Historia de Cádiz... Arqueología en El Olivillo y en el Colegio Mayor Universitario*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz., pp. 121-135.

LARA MEDINA, M. (2018a): "Entre tradición y transformación. Un primer acercamiento a los sistemas de almacenaje de agua en Gadir / Gades", *Complutum*, 29 (1), pp. 95-114.

LARA MEDINA, M. (2018b): "Sobre el abastecimiento, la distribución y la evacuación hídrica en Gades.", *Zephyrus. Revista de Prehistoria y Arqueología*, LXXXI, pp. 141-163.

LARA MEDINA, M. (2019): "Urbs Iulia Gaditana Arqueología y urbanismo de la ciudad romana de Cádiz al descubierto", *Atlante. Estudios de arqueología, Prehistoria e Historia Marítima*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 2.

LLAVE, E., HERNÁNDEZ MOLINA, F. J., ALONSO VILLALOBOS, C., GALLARDO, M., VÁZQUEZ, J. T. y LÓPEZ AGUAYO, F. (1999): "Caracterización y evolución del paleocauce del río Guadalete en la Bahía de Cádiz durante el Cuaternario terminal", *GEOGACETA*, 26, pp. 43-46.

LÓPEZ SÁNCHEZ, N., NIVEAU DE VILLEDARY Y MARIÑAS, A. M., SICRE GONZÁLEZ, P. y GÓMEZ GONZÁLEZ, J. I. (2020): "La relación entre el hábitat urbano y los santuarios de Gadir (Cádiz, España). Una propuesta de análisis de visibilidad mediante Sigs.", en CELESTINO PÉREZ, S. y LÓPEZ ROSENDO, E. (eds.): *Un viaje entre el Oriente y el Occidente Mediterráneo. Actas del IX Congreso Internacional de Estudios Fenicios y Púnicos*. Mérida: Mytra 5, pp. 1785-1793.

MARTÍN MACHUCA, M. y MORALES GARCÍA, R. (2005): "Hidrogeología general de la provincia", *Atlas Hidrogeológico de la provincia de Cádiz*, pp. 74-79.

MIRANDA ARIZ, J. M. y PINEDA REINA, M. P. (1999a): *Informe preliminar de la Intervención Arqueológica de Urgencia Edificio "Puerta Varela (Avda. de Andalucía s/n Cádiz)(=Informe inédito depositado en la Delegación Provincial de Cultura de Cádiz).* Cádiz.

MIRANDA ARIZ, J. M. y PINEDA REINA, M. P. (1999b): *Memoria de la Intervención Arqueológica de Urgencia Edificio «Puerta Varela» (Avda. de Andalucía s/n)(=Memoria inédita depositada en la Delegación Provincial de Cultura de Cádiz).* Cádiz.

MONTERO FERNÁNDEZ, A. I., MONTERO FERNÁNDEZ, R., SÁEZ ROMERO, A. M. y DÍAZ RODRÍGUEZ, J. J. (2004): "Innovaciones, transformaciones y pervivencias: evolución de la alfarería gadirita durante los ss. III-II a.n.e.", *Figlinae Baeticae: talleres alfareros y producciones cerámicas en la Bética romana (ss. II aC-VII dC): actas del Congreso Internacional, Cádiz, 12-14 de noviembre de 2003*, pp. 413-426.

MUÑOZ VICENTE, Á. (1991): "Excavaciones arqueológicas de urgencia en la necrópolis de Cádiz: Área de la Plaza de Asdrúbal. Sector H.", *Anuario Arqueológico de Andalucía, 1989*, III, pp. 87-97.

NAVARRO GARCÍA, M. Á. y PAJUELO SÁEZ, J. M. (2010): *Memoria final de la AAP de control de movimientos de tierra del edificio para asuntos sociales en la Avda. Segunda Aguada. (=Memoria inédita depositada en la Delegación Provincial de Cultura de Cádiz).* Cádiz.

NESPEREIRA, J., MONTEERRUBIO, S., FERNÁNDEZ, B., YENES, M. y ALONSO, J. Á. (2014): "El nivel piezométrico y sus implicaciones técnicas.", en *Enseñanza de la Geología. XVIII Simposio sobre la enseñanza de la geología*. Bilbao.

NIVEAU DE VILLEDARY Y MARIÑAS, A. M. (2001a): "El espacio geopolítico gaditano en época púnica. Revisión y puesta al día del concepto de «Círculo del Estrecho»", *Gerión*, 19, pp. 313-354.

NIVEAU DE VILLEDARY Y MARIÑAS, A. M. (2001b): "Pozos púnicos en la necrópolis de Cádiz: evidencias de prácticas rituales funerarias", *Rivista di Studi Fenici*, 29, pp. 183-230.

NIVEAU DE VILLEDARY Y MARIÑAS, A. M. (2006): "Banquetes rituales en la necrópolis de Gadir", *Gerión*, 24, pp. 35-64.

NIVEAU DE VILLEDARY Y MARIÑAS, A. M. (2008): "¿Compañero en la muerte o guía hacia el más allá? El perro en la liturgia funeraria púnica.", en FERRER ALBELDA, E., MAZUELOS PÉREZ, J., y ESCACENA CARRASCO, J. L. (eds.): *De dioses y bestias: Animales y religión en el Mundo Antiguo*. Universidad de Sevilla., pp. 97-142.

NIVEAU DE VILLEDARY Y MARIÑAS, A. M. (2009): *Ofrendas, banquetes y libaciones. El ritual funerario en la necrópolis púnica de Cádiz.*, SPAL monografías. Sevilla.

NIVEAU DE VILLEDARY Y MARIÑAS, A. M. (2014): "De colonia a ciudad. Algunos apuntes sobre la situación y naturaleza de la ciudad de Gadir. El origen de la ciudad y el modelo polinuclear de ocupación del territorio.", en FERRANDO, C. y COSTA, B. (eds.): *In Amicitia. Miscellània D'Estudis*. Eivissa: Museo Arqueológico de Ibiza y Formentera, pp. 485-498.

NIVEAU DE VILLEDARY Y MARIÑAS, A. M. (2015): "La estructuración del espacio urbano y productivo de Gadir durante la Fase Urbana Clásica: Cambios y perduraciones", *Complutum*, 26 (1), pp. 225-242. doi:10.5209/rev-CMPL.2015.v26.n1.49351.

NIVEAU DE VILLEDARY Y MARIÑAS, A. M. (2018): "Gadir revisited. A proposal for reconstruction of the archaic Phoenician Foundation.", *Vicino Oriente*, XXII, pp. 91-109.

NIVEAU DE VILLEDARY Y MARIÑAS, A. M. (2019a): "«La Ciudad De Los Muertos». Ensayo de reconstrucción topográfica del paisaje funerario de Gadir.", en *La vie, la mort et la religion dans l'univers phénicien et punique. Actes du VII^e,e congrès international des études phéniciennes et puniques*, pp. 1365-1391.

NIVEAU DE VILLEDARY Y MARIÑAS, A. M. (2019b): "La etapa arcaica de la ciudad fenicia de Gadir", *Lvcentvm* (38), pp. 111-138. doi:10.14198/LVCENTVM2019.38.05.

NIVEAU DE VILLEDARY Y MARIÑAS, A. M. (2019c): "La fundación arcaica de Gadir. La construcción historiográfica de una ciudad ¿real o inventada?", *Archivo Espanol de Arqueologia* (92), pp. 7-41. doi:10.3989/aespa.092.019.001.

NIVEAU DE VILLEDARY Y MARIÑAS, A. M. (e.p.): "Negotiation, premeditated imposition or spontaneous phenomenon? The specific ritual developed in Gadir under the barcids.", en GARBATI, G. y PEDRAZZI, T. (eds.): *Transformations and Crisis in the Mediterranean III. "Identity" and Interculturality in the Levant and Phoenician West*

during the 5th-2nd centuries BCE. Roma.

NIVEAU DE VILLEDARY Y MARIÑAS, A. M. y BLANCO JIMÉNEZ, F. J. (2007): "Continuidad púnica en la Gades republicana. La producción vascular del horno de la Calle Troilo", *Spal* 16, pp. 195-224.

NIVEAU DE VILLEDARY Y MARIÑAS, A. M., LÓPEZ SÁNCHEZ, N., MACÍAS LÓPEZ, M. M., SICRE GONZÁLEZ, P., BLANCO JIMÉNEZ, F. J., LEGUPÍN TUBÍO, I., FERNÁNDEZ GALA, J. V., CARRIÓN MARCO, Y., PÉREZ JORDÁ, G., MARLASCA MARTÍN, R. y MARTELO FERNÁNDEZ, M. A. (2020): "Avance al estudio de la necrópolis fenicia de la "Casa-cuartel de la Guardia Civil/ San Severiano Nº10 (Cádiz, España). Primeros datos espaciales y arqueométricos.", en CELESTINO PÉREZ, S. y RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, E. (eds.): *Un viaje entre el Oriente y el Occidente Mediterráneo. Actas del IX Congreso Internacional de Estudios Fenicios y Púnicos*. Mérida: Mytra 5, pp. 1123-1140.

PERDIGONES MORENO, L. y BALIÑA DÍAZ, R. (1987): "Excavaciones de urgencia en el solar de la calle Tolosa Latour (Cádiz) en 1985", *Anuario Arqueológico de Andalucía, 1985*, III, pp. 63-70.

PERDIGONES MORENO, L. y MUÑOZ VICENTE, Á. (1987a): "Excavaciones de urgencia en un solar de la calle García Quijano (Cádiz)", *Anuario Arqueológico de Andalucía, 1986*, III, pp. 47-49.

PERDIGONES MORENO, L. y MUÑOZ VICENTE, Á. (1987b): "Excavaciones de urgencia en un solar de la Plaza de Asdrúbal (Cádiz) en 1985", *Anuario Arqueológico de Andalucía, 1985*, III.

PERDIGONES MORENO, L. y MUÑOZ VICENTE, Á. (1990a): "Excavaciones arqueológicas de urgencia en un solar de la calle Campos Elíseos. Extramuros de Cádiz.", *Anuario Arqueológico de Andalucía, 1987*, III, pp. 71-79.

PERDIGONES MORENO, L. y MUÑOZ VICENTE, Á. (1990b): "Excavaciones de urgencia en las obras de alcantarillado de extramuros de Cádiz.", *Anuario Arqueológico de Andalucía, 1987*, III, pp. 91-94.

PÉREZ QUESADA, P. y AMORES CARREDANO, F. (2001): *Carta arqueológica de riesgos de la ciudad de Cádiz. Memoria de intervenciones arqueológicas*. Delegación Provincial de Cultura de Cádiz. Junta de Andalucía.

PÉREZ SERRANO, J. y ROMÁN ANTEQUERA, A. (2015): "Conflictos por los recursos en la Bahía de Cádiz: la lucha por el agua (1850-1935)", *Revista de Historia de la Economía y de la Empresa* 9 (9), pp. 155-176.

PINEDA REINA, M. P., CALERO FRESNADA, M. y MIRANDA ARIZ, J. M. (2004): "Usos del suelo en la necrópolis de Cádiz: el proceso de distribución del espacio extramuros de la ciudad", en GONZÁLEZ BLANCO, A., MATILLA SÉIQUER, G., y EGEA VIVANCOS, A. (eds.): *El Mundo Púnico. Religión, Antropología y cultura material. Actas del II Congreso Internacional del Mundo Púnico (Cartagena, 2000)*(=*Estudios Orientales* 5-6 [2001-2002]). Murcia: Universidad de Murcia, pp. 243-265.

PONCE CORDONES, F. (1985): "Consideraciones en torno a la ubicación del Cádiz fenicio", *Anales de la Universidad de Cádiz*, pp. 99-121.

RAMÍREZ DELGADO, J. R. (1982): *Los primitivos núcleos de asentamiento en la ciudad de Cádiz*. Excmo. Ayuntamiento de Cádiz.

Resumen estacional climatológico del invierno 2009-2010 (2010). Agencia Estatal de Meteorología.

RUIZ MATA, D. (2018): "Gadir, su estructura plural. Un modo de ver su fundación fenicia en el espacio y en el tiempo.", *Revista Onoba* 6, pp. 249-288.

SÁEZ ROMERO, A. M. (2018): "Apuntes sobre las dinámicas comerciales de Gadir entre los siglos VI y III a. C.", *Gestión* 36 (1), pp. 11-40.

SÁEZ ROMERO, A. M. (2019): "Geografía económica de Gadir: Las áreas alfareras y el modelo urbano", en FERJAOUI, A. y REDISSI, T. (eds.): *La vie, la mort et la religion dans l'univers phénicien et punique. Actes du VII^e,e congrès international des études phéniciennes et puniques*. Institut National du Patrimoine. Tunis.

SIBÓN OLANO, J. F. (2001): *Memoria preliminar de los resultados obtenidos de la excavación realizada en la avda. Amílcar Barca. Tesorería General de la Seguridad Social de Cádiz, entre junio-julio de 2001*. (=Memoria inédita depositada en la Delegación Provincial de Cultura de Cádiz. Cádiz.

SIBÓN OLANO, J. F., GÓMEZ FERNÁNDEZ, V. y NIVEAU DE VILLEDARY Y MARIÑAS, A. M. (2004): "Intervención arqueológica de urgencia en el solar de la futura

«Ciudad de la Justicia» (Cádiz)", *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 2004.2, 2, pp. 148-158.

VALLEJO SÁNECHEZ, J. I. y NIVEAU DE VILLEDARY Y MARIÑAS, A. M. (1999): "Investigación y gestión de la arqueología urbana de Cádiz", *Actas del XXV Congreso Nacional de Arqueología (Valencia, 1999)*., pp. 348-351.

Índice de figuras.

- Figura 1: Localización de la ciudad de Cádiz (España) (Niveau de Villedary, 2019c: figura 1).
- Figura 9: Planteamiento de la paleotopografía de la Bahía de Cádiz entorno al siglo IV-III a.n.e. Realizado por el autor.
- Figura 3: Localización de los métodos de captación de agua en época púnica mencionados. Realizado por el autor.
- Figura 4: Posibles usos de suelo de la ciudad de Gadir. Realizado por el autor.
- Figura 5: Hallazgos de pozos desde el siglo XIX hasta la actualidad. Realizado por el autor.
- Figura 6: Dataciones arqueológicas de los pozos púnicos, basadas en los materiales amortizados en su interior. Gráfico realizado por el autor a partir de los datos consultados.
- Figura 7: Brocal de un pozo en el que se aprecia el uso como aglutinante de la arcilla roja. (Fuente: Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2017)
- Figura 8: 8.1. Interior del brocal de P-60; 8.2. Interior del brocal de P-53, en el que se observa la transición entre el brocal y el careado excavado en la roca natural. (Fuentes: Belizón Aragón y Legupín Tubío, 2010; Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2017)
- Figura 9: Inicio del brocal de P-44; 9.2. Inicio del brocal de P-45; 9.3. Brocal avanzado de P-48. (Fuentes: Blanco Jiménez y Bueno Serrano, 2005; Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2006a, 2006b)

- Figura 10: Dibujo de P-26 (izquierda) y del P-40 (derecha). Dibujos realizados por el autor basándose en la planimetría original. (Fuentes: Blanco Jiménez, 1998; Sibón Olano, 2001; Sibón Olano et al., 2004)
- Figura 11: Inicio del brocal de P-47; 11.2. Interior del brocal de P-55. Se observa a simple vista las diferencias existentes con los pozos presentados en la figura 8. (Fuentes: Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2006a, 2006b; Belizón Aragón y Legupín Tubío, 2010)
- Figura 12: Brocal de P-40. (Fuente: Sibón Olano, 2001)
- Figura 13: Detalle del Estrato IV y una ánfora greco-italica arrojada intencionalmente en P-40. (Fuente: Sibón Olano, 2001)
- Figura 14: Transición entre el sillarejo y la roca madre del brocal de P-41. (Fuente: Córdoba Alonso y Navarro García, 2004)
- Figura 15: Brocal de P-43. (Fuente: Navarro García y Pajuelo Sáez, 2010)
- Figura 16: Detalle del nivel piezométrico de P-43 bajo el estrato de mortero de cal. (Fuente: Navarro García y Pajuelo Sáez, 2010)
- Figura 17: Inicio del brocal de P-45. (Fuente: Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2006a, 2006b)
- Figura 18: Estrato de arenas blanquecinas muy compactas con alto contenido en cal de P-53. (Fuente: Belizón Aragón y Legupín Tubío, 2010)
- Figura 19: Detalle del brocal de P-54. (Fuente: Belizón Aragón y Legupín Tubío, 2010)

- Figura 20: Detalle del último estrato excavado en P-57, que presenta unas arenas blanquecinas compactas con altas intrusiones de cal. (Fuente: Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2017)
- Figura 21: Filtraciones de agua bajo el estrato de arena blanquecina con nódulos de cal, tras la finalización de la excavación de P-58, que muestra el nivel piezométrico del momento de la intervención. (Fuente: Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2017)
- Figura 22: Inicio del brocal de P-59, en el que se aprecia además la fosa de cimentación alrededor de la estructura. (Fuente: Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2017)
- Figura 23: Filtraciones de agua de P-59 bajo el nivel de arena blanquecina compacta con abundantes nódulos de cal, que determina el final de la excavación de la estructura. (Fuente: Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2017)
- Figura 24: Detalle del brocal de P-60. (Fuente: Blanco Jiménez y Legupín Tubío, 2017)
- Figura 25: Gráfica sobre la fiabilidad de la información obtenida. Elaboración propia.
- Figura 26: Gráfica que representa la finalización o no de los pozos recogidos en este trabajo. Elaboración propia.
- Figura 27: Gráfica que recoge toda la información existente en lo referente al modo de finalización de los pozos estudiados. Elaboración propia.
- Figura 28: Modo de finalización de los pozos estudiados, con fiabilidad media y alta, de los que disponemos información sobre el final de la estructura. Elaboración propia.

- Figura 29: Posibilidad de georreferenciar los pozos documentados. Elaboración propia.
- Figura 30: Disposición de todos los pozos que han sido georreferenciados. Realizado por el autor.
- Figura 31: Disposición de todos los pozos que han sido georreferenciados. Realizado por el autor.
- Figura 32: Alineación de los pozos georreferenciados, con la posible localización del acuífero de Cádiz. Realizado por el autor.

Anexos.

Anexo I: Tabla con información básica de los pozos estudiados.

ID	Signatura	Nueva signatura	Ubicación	Año	Datación	Siglos	Siglo asignado
P-01		PV/1892/1 = P1	Punta de Vaca	1892			
P-02		PV/1892/2 = P2	Punta de Vaca	1892			
P-03		PV/1892/3 = P3	Punta de Vaca	1892			
P-04		SMM/33/1 = P4	Playa Santa María del Mar	1933			
P-05		SMM/33/2 = P5	Playa Santa María del Mar	1933			
P-06		PI/50 = P6	Los Glacis de Puerta Tierra	1950			
P-07		LP/80-81/1 = P7	Avda. Andalucía nº 45-47	1980	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-08		Par/80 = P8	Calle Parlamento	1980			
P-09		LP/80-81/2 = P9	Avda. Andalucía nº 45-47	1981	Púnico		
P-10		ASD-F/85 = P10	Plaza Asdrúbal Sector F	1985	Púnico	III a.n.e.	III a.n.e.
P-11		SMM/83 = P11	Playa Santa María del Mar	1983	Púnico	VI-III a.n.e.	III a.n.e.
P-12		AA-ASD/86 = P12	Avda. Andalucía / Plaza de Asdrúbal	1986	Púnico	VI-III a.n.e.	III a.n.e.
P-13		AA81/87 = P13	Avda. Andalucía nº 81	1987	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-14	CE/87/4	CE/87/4 = P14	Campos Eliseos nº 6 y 13	1987	Púnico	II-I a.n.e.	I a.n.e.
P-15	CE/87/5	CE/87/5 = P15	Campos Eliseos nº 6 y 13	1987	Romano	I n.e.	I n.e.
P-16	F-B/87	F-B/87 = P16	C/ Ferrocarril - C/ Brunete "Alcantarillado extramuros"	1987	Púnico	IV-III a.n.e.	III a.n.e.
P-17	Pozo A	ASD-H/89/A = P17	Plaza de Asdrúbal - Sector 3 "Sector H"	1989	Púnico	IV-III a.n.e.	III a.n.e.
P-18	Pozo B	ASD-H/89/B = P18	Plaza de Asdrúbal - Sector 3 "Sector H"	1989	Romano		
P-19	Pozo C	ASD-H/89/C = P19	Plaza de Asdrúbal - Sector 3 "Sector H"	1989	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-20	Pozo D	ASD-H/89/D = P20	Plaza de Asdrúbal - Sector 3 "Sector H"	1989	Púnico	II-I a.n.e.	I a.n.e.
P-21	Pozo E	ASD-H/89/E = P21	Plaza de Asdrúbal - Sector 3 "Sector H"	1989	Púnico	IV-III a.n.e.	III a.n.e.
P-22	Pozo F	ASD-H/89/F = P22	Plaza de Asdrúbal - Sector 3 "Sector H"	1989	Romano	I n.e.	I n.e.
P-23	Pozo G	ASD-H/89/G = P23	Plaza de Asdrúbal - Sector 3 "Sector H"	1989	Púnico	II-I a.n.e.	I a.n.e.
P-24		AA19/95 = P24	Avda. Andalucía nº19	1995	Púnico	V-III a.n.e.	III a.n.e.
P-25	Pozo 1 (A-5)	ASD/98/A-5/1 = P25	Plaza Asdrúbal e/ c/ Amilcar Barca	1998	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-26	Pozo 2 (C-6)(C-7)	ASD/98/C-6/C-7/2 = P26	Plaza Asdrúbal e/ c/ Amilcar Barca	1998	Púnico	II a.n.e.	II a.n.e.
P-27	Pozo 3 (H-3)	ASD/98/H-3/3 = P27	Plaza Asdrúbal e/ c/ Amilcar Barca	1998	Púnico	IV-III a.n.e.	III a.n.e.
P-28	Pozo 4 (A-10/B-10)	ASD/98/4 = P28	Plaza Asdrúbal e/ c/ Amilcar Barca	1998	Romano	II n.e.	II n.e.
P-29	E2	MCR5-7/96 = P29	c/ Marqués de Coprani nº 5-7	1996	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-30	Pozo E-F/3	CCVV/99/E-F3 = P30	"Edificio Puerta Varela" Avda. Andalucía s/n	1999	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-31	Pozo G5	CCVV/99/G5 = P31	"Edificio Puerta Varela" Avda. Andalucía s/n	1999	Púnico	III-I a.n.e.	I a.n.e.
P-32	Pozo H1	CCVV/99/H1 = P32	"Edificio Puerta Varela" Avda. Andalucía s/n	1999	Púnico	III-I a.n.e.	I a.n.e.
P-33	Pozo A1	CCVV/99/A1 = P33	"Edificio Puerta Varela" Avda. Andalucía s/n	1999	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-34	Pozo L4	CCVV/99/L4 = P34	"Edificio Puerta Varela" Avda. Andalucía s/n	1999	Púnico	I a.n.e.	I a.n.e.
P-35	Pozo M4	CCVV/99/M4 = P35	"Edificio Puerta Varela" Avda. Andalucía s/n	1999	Medieval Moderno		
P-36		CCVV-ME/99 = P36	CCVV 99 - Mercado Marques de Ensenada	1999	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-37		JP/00/1 = P37	Plaza Jesús de la Paz -I-	2000	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-38	Pozo 1	AMIL/01/1 = P38	Plaza Asdrúbal / Tesorería	2001	Púnico	III a.n.e.	III a.n.e.
P-39	Pozo 2	AMIL/01/1 = P39	Plaza Asdrúbal / Tesorería	2001	Romano	I-II n.e.	II n.e.
P-40	Pozo 3	AMIL/01/3 = P40	Plaza Asdrúbal / Tesorería	2001	Púnico	III a.n.e.	III a.n.e.
P-41	Pozo 1	JCI-TR/04/1 = P41	Avda. Juan Carlos I c/ Trille nº 24-38	2004	Púnico	III a.n.e.	III a.n.e.
P-42	Pozo 2	JCI-TR/04/2 = P42	Avda. Juan Carlos I c/ Trille nº 24-38	2004	Romano	I n.e.	I n.e.
P-43		SA/10 = P43	Segunda Aguada	2010	Púnico	IV-III a.n.e.	III a.n.e.
P-44	Pozo 1	BA/06/1 = P44	Bodegas Abarzuza -I-	2006	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-45	Pozo 2	BA/06/2 = P45	Bodegas Abarzuza -I-	2006	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-46	Pozo 7	BA/06/7 = P46	Bodegas Abarzuza -I-	2006	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-47	Pozo 8	BA/06/8 = P47	Bodegas Abarzuza -I-	2006	Romano		
P-48	Pozo 1 (C-3)(UE37)	AA-AP/05 = P48	Avda. Portugal e/ Avda. Andalucía (Hotel Barceló)	2005	Púnico	II-I a.n.e.	I a.n.e.

P-49	Pozo 4 (UE113)	PJ/06/4 = P49	Palacio de Justicia	2006	Púnico	IV-III a.n.e.	III a.n.e.
P-50	Pozo 1	GC9/06/1 = P50	c/ García Carrera nº9	2006	Romano	I n.e.	I n.e.
P-51	Pozo 1	S-GC/06/1 = P51	c/ Soleá e/c García Carrera	2006	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-52	Pozo 2	S-GC/06/2 = P52	c/ Soleá e/c García Carrera	2006	Romano	I n.e.	I n.e.
P-53	Pozo 1 (UE109)	BAII/10/1 = P53	Avda. Portugal e/ Avda. Juan Carlos I Abarzuza II	2010	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-54	Pozo 3 (UE310)	BAII/10/3 = P54	Avda. Portugal e/ Avda. Juan Carlos I Abarzuza II	2010	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-55	Pozo 2 (UE229)	BAII/10/2 = P55	Avda. Portugal e/ Avda. Juan Carlos I Abarzuza II	2010	Romano	I n.e.	I n.e.
P-56	Pozo 1 (UE53)	HSA/14 = P56	Hospital Segunda Aguada e/ Medina Sidonia	2014	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-57	Pozo 4 (UE550)	SS/14/4 = P57	Avda. San Severiano Guardia Civil	2014	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-58	Pozo 3 (UE503)	SS/14/3 = P58	Avda. San Severiano Guardia Civil	2014	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-59	Pozo 2 (UE315)	SS/14/2 = P59	Avda. San Severiano Guardia Civil	2014	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-60	Pozo 1 (UE41)	SS/14/1 = P60	Avda. San Severiano Guardia Civil	2014	Púnico	II-I a.n.e.	I a.n.e.
P-61		ESC2-8/97 = P61	c/ Escalzo 2-8	1997	Púnico	II-I a.n.e.	I a.n.e.
P-62		GQ/86 = P62	c/ García Quijano s/n	1986	Romano	I n.e.	I n.e.
P-63	Pozo E9	CCVV/96(II)/E9 = P63	Varela - 2	1996	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-64	Pozo E7	CCVV/96(II)/E7 = P64	Varela - 2	1996	Púnico	II-I a.n.e.	I a.n.e.
P-65		JP/00/2 = P65	Plaza Jesús de la Paz -I-	2000	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-66		JP/00/3 = P66	Plaza Jesús de la Paz -I-	2000	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-67		SANT/88 = P67	Plaza de San Antonio -I-	1988	Romano	I n.e.	I n.e.
P-68		TL/96 = P68	c/ Tolosa Latour nº 5-7	1996	Romano	II n.e.	II n.e.
P-69		CCVV/96(I) = P69	Cuarteles de Varela Avda. Andalucía s/n	1996	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.
P-70	Estructura 2	MC5-7/97/2 = P70	c/ Marqués de Coprani nº 5-7	1997	Púnico	II a.n.e.	II a.n.e.
P-71	Estructura 3	MC5-7/97/3 = P71	c/ Marqués de Coprani nº 5-7	1997	Romano	I n.e.	I n.e.
P-72	Pozo E5	SJB-Cr/97/E5 = P72	c/ San Juan Bautista e/ c/ Marqués de Coprani nº9 II	1997	Púnico	I a.n.e.	I a.n.e.
P-73	Pozo E15	SJB-Cr/97/E15 = P73	c/ San Juan Bautista e/ c/ Marqués de Coprani nº9 II	1997	Púnico	I a.n.e.	I a.n.e.
P-74	Pozo E23	SJB-Cr/97/E23 = P74	c/ San Juan Bautista e/ c/ Marqués de Coprani nº9 II	1997	Púnico	I a.n.e.	I a.n.e.
P-75	Pozo 7	VEN3/97(II)/7 = P75	c/ Venezuela nº 3 -II-	1997	Púnico	II-I a.n.e.	I a.n.e.
P-76	Pozo 14	VEN3/97(II)/14 = P76	c/ Venezuela nº 3 -II-	1997	Púnico	III a.n.e.	III a.n.e.
P-77	Pozo 15	VEN3/97(II)/15 = P77	c/ Venezuela nº 3 -II-	1997	Púnico	II-I a.n.e.	I a.n.e.
P-78		HIP/98 = P78	Parcela Hipercor (UE-EX Astilleros)	1998	Púnico	II-I a.n.e.	I a.n.e.
P-79		AA73/99 = P79	Avda. Andalucía nº73 -I-	1999	Púnico	I a.n.e.	I a.n.e.
P-80		AA59/19 = P80	Avda. Andalucía nº 59 "Garaje América"	2019	Púnico	III-II a.n.e.	II a.n.e.