

ANUARIO ARQUEOLÓGICO DE ANDALUCÍA 2013

BORRADOR / DOCUMENTO PRE-PRINT

Artículo para el Anuario Arqueológico de Andalucía.

Intervención: Control de movimiento de tierras en la acequia de Aynadamar

Autores: María Teresa Bonet García (Dirección). Rocco Corselli (técnico)

RESUMEN: El control de movimiento de tierras se realizó en el año 2013 en el barranco del Caracolar en el cauce de la acequia de Aynadamar, dentro del término municipal de Víznar (Granada). Tras un movimiento de tierras provocado por las lluvias, una intervención irregular dio paso a un control de urgencia que solventara los problemas existentes en el cauce de la acequia. El análisis del tramo embovedado que había sufrido el corrimiento de la ladera, nos lleva a concluir que no se trataba de uno de los puentecillos que caracterizan dicha acequia, declarada BIC en 1992.

ABSTRACT: this archaeological control was made in 2013 in Caracolar ravine, in Aynadamar channel, in Víznar municipality (Granada). After a slope movement caused by winter rains, an irregular intervention provoked this archaeological control which tried to solve the problems in the irrigation channel. The analysis of the vault part of the channel let us conclude that it wasn't one of the little bridges that characterized this channel, declared BIC in 1992.

1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTUACIÓN

La intervención que hemos llevado a cabo afecta a uno de los tramos de la acequia de Aynadamar concretamente el tramo ubicado a 200 metros del barranco del Caracolar, en la GR-3101. En este tramo se produjo un importante deslizamiento de tierras debido a las intensas lluvias del invierno de 2012. El movimiento de la ladera no ha consistido sólo en un corrimiento sino también en un hundimiento que ha quedado documentado en el movimiento que ha sufrido la acequia.

Antes de la actuación la entrada de la galería estaba formada por un tubo HA1000 (hormigón armado de 1m de diámetro) mientras que en la salida se localizaban restos del primitivo embovedado de ladrillo. El punto de unión entre el tubo de hormigón y la fábrica original de ladrillo no se conocía, y según la comunidad de Regantes la longitud del embovedado no excedía los tres metros, teniendo como referencia otros tramos subterráneos de la misma acequia¹. Este dato ha podido ser documentado como veremos más adelante.



Foto 1: plano de ubicación mediante fotografía aérea

2. CONTEXTO HISTÓRICO

Los sistemas de riego históricos forman parte del paisaje de nuestra provincia. A lo largo de toda Granada se pueden observar zonas de cultivo intensivo originadas gracias a la existencia de una tupida red de acequias que abastecen los campos.

En los últimos años muchos de estos sistemas están siendo estudiados y revalorizados. El proceso de abandono que vienen sufriendo nuestros campos es algo que comienza a ser perjudicial para la sociedad ya que éstos han sido el medio de subsistencia de la población durante siglos. La protección de estos sistemas de riego tradicionales está promoviendo un

¹ Información obtenida de la Memoria Técnica sobre reparación de la Acequia de Aynadamar, realizado por Mariano Vera González.

movimiento social importante; movimiento que llama la atención sobre la necesidad de preservarlos y sobre todo de comprenderlos para intentar, en la medida de lo posible, fomentar de nuevo su uso como una de las formas para su conservación. La tradición cultural que guardan los campesinos, que son quienes realmente conocen el funcionamiento de estos sistemas, es algo que precisa ser documentado y protegido. Este conocimiento guarda una tradición milenaria que se ha mantenido invariable y en funcionamiento durante siglos.

Si bien es cierto que estos sistemas de riego no han podido ser datados con exactitud a pesar de las novedosas investigaciones que se están llevando a cabo. Sin embargo, podemos afirmar abiertamente que su creación es de época musulmana y seguramente desde comienzos de la presencia árabe en la península. Sabemos por ciertas fuentes (pleitos de aguas) que algunos de los sistemas que aún hoy siguen funcionando estaban ya plenamente instaurados en el siglo XI.

La vega de Granada se abastece en su mayor parte por el río Genil que ha dado lugar a numerosas acequias que riegan los campos (Arabuleila, Acequia Gorda, etc). La zona Norte de Granada, por su parte, venía abastecida hasta hace relativamente pocos años, por el río Beiro, y otros nacimientos de agua de la sierra de Huétor, una de sus acequias principales es la que nos ocupa en esta intervención.

La acequia de Aynadamar aparece ya mencionada por Ibn al Jatib y su construcción se suele datar bajo el reinado de Abd-Allah. Fue construida para abastecer Granada y actualmente su trazado sólo se conserva en parte, desde el nacimiento en la Fuente Grande, en Alfacar hasta El Fargue.

Actualmente esta acequia abastece a 230 miembros que pertenecen a la Comunidad de Regantes y Usuarios que es el organismo que gestiona el reparto de aguas y su funcionamiento. La acequia fue declarada Bien de Interés Cultural en el año 1992 (BOJA núm. 109, 27 octubre 1992), en dicho expediente se especifica su recorrido que atraviesa los términos municipales de Alfacar, Víznar y Granada. El trazado se conserva en su estado original sólo en las localidades de Alfacar y Víznar mientras que el tramo hasta Granada se encuentra entubado. Se describe la acequia como realizada en muros de argamasa, revestidos con mortero de cal, conservándose los puentes originales que impedían que las aguas pluviales afectaran a la acequia, dichos puentes están contruidos con bóveda ladrillos y mampostería.



Fotos 2 y 3: ejemplos de los puentecillos a lo largo del recorrido de la acequia.

En el año 1994 se llevó a cabo una reforma de limpieza y reconstrucción de la acequia que le dio el aspecto que posee actualmente.



Foto 4: estado actual de la acequia de Aynadamar

Esta acequia abastecía los pagos de Aynadamar y Manflor y los barrios del Albayzín y Alcazaba y el pago de Almajayar, llegando sus derrames a suministrar agua a casas de la Calle Elvira. En la actualidad ha abastecido a la barriada de El Fargue hasta fecha reciente.

La acequia de Aynadamar surtía de agua al arrabal del Albayzín y al barrio de la Alcazaba, además de a Alfacar, Víznar, El Fargue y la abadía del Sacromonte, mediante una cañería que tomaba el agua en zona cercana al barrio de El Fargue y, después de distribuir el agua por todo el trazado urbano de El Albayzín, la llevaba a diversos edificios tan singulares de la ciudad de Granada como el monasterio de la Cartuja y la Golilla de Cartuja, el carmen de la Victoria, el Hospital Real, el convento de los Capuchinos, el hospital de San Juan de Dios y el monasterio de San Jerónimo.

Según Antonio Orihuela² la acequia de Aynadamar se dividía en el siglo XX en tres sectores:

- 1º - Desde la fuente Grande al carmen del Madroño.
- 2º - Desde el carmen del Madroño hasta el Fargue.
- 3º - Desde el Fargue hasta Manflor.

Actualmente el recorrido completo de la acequia se puede consultar en la diferente y abundante bibliografía³ publicada referente a Aynadamar.

Si bien es cierto que esta acequia es una de las más conocidas y estudiadas de Granada ya que era la que originalmente abastecía su barrio principal. La documentación existente sobre la acequia se remonta prácticamente a su creación. El trazado de la misma también ha sido objeto de una interesante cartografía.

² ORIHUELA UZAL, A. y VILCHEZ, C. "Aljibes públicos de la Granada islámica". Edita Ayuntamiento de Granada. Granada, 1991.

³ Antonio Orihuela Uzal, Luis José García Pulido "El suministro de agua en la Granada islámica" en *Ars mechanicae: ingeniería medieval en España : [exposición]* / Marta Grau Fernández (aut.), 2008, ISBN 978-84-7790-470-0 , págs. 143-150

3. PROYECTO DE INTERVENCIÓN

Teniendo en cuenta el estado en que se encontraba el tramo de la acequia, la importancia del elemento constructivo que nos ocupa, la acequia de Aynadamar, y la necesidad de mantener su funcionamiento actual, era preciso proceder a la intervención de reparación.

La propuesta realizada por la Comunidad de Regantes consistía en detener la filtración de agua que agravaba el persistente movimiento de tierras ladera abajo. Una vez terminada dicha filtración se pretendía la estabilización mediante tratamientos geotécnicos de la ladera, que será realizado por la Diputación de Granada. Posteriormente se pretendía la restauración del tramo embovedado, pero como veremos este último no ha sido necesario llevarlo a cabo.

Para llevar a cabo esta solución se proponía una actuación en dos fases:

- Fase de emergencia: colocación de un tubo de PVC en la posición del eje original de la acequia mediante la excavación de una zanja y restituir a través del mismo el curso de agua, dejando seca la galería original. De esta forma se facilitará la recuperación, en la segunda fase, de la bóveda original que se encuentra desplazada. Previamente se debería descubrir el embovedado de ladrillo y piedra originales, que se encuentran cubiertos por la tierra deslizada, con el fin de conocer su ubicación exacta, longitud, grado de rotura, ángulo de vuelco y posibilidades de restauración.
- Posteriormente a la reparación de la ladera, está prevista por la Comunidad de Regantes, la realización de una fase de restauración y recuperación de la galería de ladrillos y piedra que sirve de paso a la obra subterránea de la acequia. Este informe será sometido a la supervisión y aprobación de la Delegación Provincial de Cultura, Turismo y Deportes de Granada⁴.

Finalmente estos trabajos no se llevaron a cabo tal y como fueron planificados en un primer momento debido a las variaciones en el desarrollo de los mismos, que requirieron hacer modificaciones conforme se iba realizando el control de movimiento de tierras y se podía comprobar tanto el estado del tubo de hormigón como el de la propia bóveda de ladrillos.

4. RESULTADOS PRELIMINARES DEL CONTROL DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Para comenzar hemos de aclarar que se ha tratado de una intervención de grandes dimensiones⁵, ya que había que actuar sobre un elemento lineal, la acequia, que precisaba una reparación urgente. La zona intervenida tiene una longitud total de 43,60 metros siguiendo el curso de la acequia y la curva de nivel que realiza la ladera. La reparación de la acequia necesitaba la realización del bypass tal como estaba proyectado.

⁴ Información obtenida de la Memoria Técnica sobre reparación de la Acequia de Aynadamar, realizado por Mariano Vera González.

⁵ Para una mejor comprensión de la zona intervenida recomendamos la consulta del plano 1 (Plano general y localización de las zonas objeto de estudio)de la planimetría adjunta.



Foto 5: Detalle de rotura del tubo de fibrocemento



Para ello el primer paso era localizar el tubo de hormigón que se encontraba en funcionamiento desde hace años y que había sufrido las roturas que estaban provocando las pérdidas de agua (ver foto de detalle). Este trabajo se realizó manualmente por los operarios que fueron descubriendo la parte superior del tubo en varios tramos, confirmándose que existían zonas en las que el tubo estaba roto sobre todo en las zonas donde encajaba un tubo con otro.

Para la realización del bypass planteado era fundamental también conocer el estado y, sobre todo, la ubicación exacta del tramo embovedado del que sólo se conocía el punto de unión con la acequia descubierta en el extremo Este de la zona a intervenir.

Procedimos por tanto a descubrir la bóveda de ladrillos con medios manuales desde el extremo Este hasta la unión con el tubo de fibrocemento. A pesar de los primeros indicios y testimonios que decían que la bóveda seguramente no sobre pasaría los 3-5 metros de longitud, pudimos documentar que este tramo tiene una longitud total de 17,72 metros. En esta primera limpieza se retiró un estrato de tierras de arrastre con gran cantidad de materiales contemporáneos (plásticos, cristales de botellas, etc.) de unos 20-30cm de potencia hasta localizar parte superior de la bóveda.

En esta zona se procedió a abrir una cata (Cata 2) cuyos resultados y estratigrafía quedan detallados más adelante.

Foto 6: detalle de la bóveda en toda su extensión



Foto 7: detalle de la unión de la misma con la arqueta de ladrillos huecos

El punto de unión entre la bóveda y el tubo de fibrocemento se realiza a través de una arqueta de época contemporánea realizada seguramente en el mismo momento en que se instaló el tubo de fibrocemento. Esta arqueta tiene unas dimensiones de 1 m. x 1,40 m. y está realizada en ladrillo hueco y cemento.

Una vez localizada la cabecera de la bóveda y el tubo de fibrocemento fue necesario replantear el trazado del bypass, ya que la primera propuesta implicaba que el nuevo tubo se trazara a unos tres metros de distancia tanto del tubo de fibrocemento como de la bóveda. Sin embargo, dado el desmonte y el impacto visual que esto suponía sobre el BIC de la acequia de Aynadamar y su entorno, se decidió el replanteo.

El día 22 de noviembre de 2013, tras una reunión entre la dirección técnica de la obra y la Delegación de Cultura, se decidió que el replanteo consistiría en la realización del bypass de forma que el nuevo tubo de PVC se ubicara lo más cerca posible del tubo de fibrocemento existente, evitando así el gran impacto que suponía el desmonte de tierras de la opción anterior.

De esta forma se reanudaron los trabajos de movimiento de tierras con medios mecánicos. Con una excavadora de pequeñas dimensiones se procedió rebajar en el extremo Oeste de la zona de intervención. Tal como quedó remarcado por parte de la inspección de Cultura, la parte más cercana al tramo de acequia descubierta sería rebajado a mano, con lo que se procedió a excavar con la excavadora a unos 2 metros desde el inicio del tubo (ver resultados Cata 1).

Las características del rebaje planteado son: apertura de una zanja paralela al tubo de fibrocemento con unas dimensiones de 1,33 m. de profundidad y 1,40 m. de ancho. Estas dimensiones venían marcadas por el tamaño del tubo de PVC corrugado que se introduciría en sustitución del existente. Este tubo tiene un diámetro de 1 m. y debía ir a la misma altura que el tubo existente para tomar el desnivel y pendiente de la acequia que será lo que permita el agua seguir corriendo.

En esta fase de los trabajos se produjeron dos problemas graves. Por un lado, el corrimiento sufrido por el tubo de fibrocemento provocado por el movimiento de la ladera, además de la ruptura del tubo, había provocado que el propio cauce de la acequia se deslizara hacia el Sur con lo que las filtraciones de agua eran constantes, no

sólo ladera abajo, sino también conforme la máquina excavadora iba abriendo la zanja en el lado interno del tubo de fibrocemento. Esto hacía que la zanja se fuera rellenando de agua conforme la máquina iba abriendo el terreno. La potencia del agua llegó a llenar por completo la zanja que debía alcanzar 1,20 m. de altura.

Por otro lado, esta filtración permanente de agua, unida a la inestabilidad de los rellenos que conformaban el perfil NW de la zanja, provocaban continuos desprendimientos que hacían peligrar los trabajos y la integridad de los trabajadores. La filtración de agua era continua porque el cauce de la acequia permanecía abierto durante la realización de los trabajos. Hasta que el día 28 de noviembre a solicitud de la inspectora de la intervención arqueológica Carmen Pérez Torres, dada la imposibilidad de continuar con los trabajos con el agua de la acequia abierta, se obtuvo el permiso de la Comunidad de Regantes y Usuarios de Aynadamar⁶ de cortar el agua durante al menos cuatro días para finalizar la intervención en las mejores condiciones posibles y garantizando la calidad de los trabajos.

Podemos diferenciar dos momentos de la intervención para exponer los resultados. Por un lado el movimiento de tierras con medios mecánicos y por otro, la petición por parte de la inspección arqueológica de la realización de una serie de catas previas a la instalación de los tubos. Con medios mecánicos se realizó el rebaje allí donde se ubicaba el tubo de fibrocemento donde sabíamos de antemano que había pocas posibilidades de localizar el trazado original del cauce de la acequia y seguramente ninguna estructura asociada. Y con medios manuales se intervino en la parte de la bóveda ya que esta zona era desconocida y existía la posibilidad de encontrar parte del posible puente aún in situ.

A petición de la Inspección de la intervención arqueológica, se solicitó, antes de comenzar el movimiento de tierra con medios mecánicos, la realización de una cata en el extremo Oeste de la acequia en el punto de unión del tubo de fibrocemento y la acequia al descubierto. Esta cata (CATA 1, ver plano 1) de 2,70 m. de ancho por 1,80 m. de largo se realizó sobre la ladera existente y nos permitió documentar por un lado una primera capa de tierra vegetal (UE-001) de poca potencia (10-15 cm.) que se extendía siguiendo la dirección de la pendiente. Bajo esta capa se localizó otro estrato bien diferenciado (UE-002) consistente en una capa de relleno resultado seguramente de la apertura previa en los trabajos de instalación del tubo de fibrocemento. Este relleno suelto e inestable estaba formado por tierra muy suelta de color marrón oscuro con gran cantidad de inclusiones contemporáneas consistentes en plásticos, vidrios y sobre todo material de construcción desechado, ladrillos huecos, trozos de hormigón, etc. La potencia de este estrato era importante, ya que llegaba hasta la base del tubo de fibrocemento, llegando a alcanzar 1,20 m., tal y como pudimos comprobar durante los trabajos con medios mecánicos. La disposición de este estrato era la misma que la ladera con orientación NW-SE.

Conforme el rebaje aumentaba la humedad hacía que la tierra de este relleno se fuera apelmazando hasta que, al nivel de la cabecera del tubo de fibrocemento, comenzó a aparecer agua lo que hizo que se finalizaran los trabajos manuales. No se localizaron restos del cauce original que seguramente fue borrado al introducir el tubo de fibrocemento que se aprovecharía de su existencia para mantener tanto la cota como el desnivel que permite el agua correr. En cualquier caso, sí pudimos documentar el corte realizado en el terreno natural que se realizó para la instalación del tubo de

⁶ C.R.U de Aynadamar en la planimetría adjunta.

fibrocimiento. Éste corte se observaba claramente al desaparecer el relleno UE-002 y aparecer un estrato de color anaranjado mucho más compacto y ya sin materiales de ningún tipo (UE-003). Como veremos a continuación esta estratigrafía se repitió en todo el movimiento de tierras con medios mecánicos.



Foto 8: Detalle de la Cata 1, donde se puede apreciar la humedad que afecta al estrato inferior (UE-003) y el tubo de hormigón donde apoya el jalón

Pasamos a describir el movimiento de tierras con medios mecánicos. Como hemos mencionado, la máquina excavadora comenzó el desmonte de parte de la ladera una vez que se replanteó el proyecto del bypass. Este replanteo establecía la instalación del tubo de PVC paralelo al existente de fibrocemento. En el extremo Oeste del tubo de fibrocemento se pudieron documentar dos unidades estratigráficas bien definidas. Por un lado, un relleno de tierra muy suelta de color marrón con gran cantidad de materiales contemporáneos (plásticos, botellas, materiales de construcción de desecho, etc.) y por otro un nivel geológico de color anaranjado compacto y sin materiales de ningún tipo, se trata de los mismos estratos ya documentados en la cata 1.

Los problemas fundamentales durante la realización de estos trabajos se produjeron durante la apertura de la primera zanja cuando el agua de la acequia aún corría, esto hizo que la zanja estuviera llena de agua impidiendo la instalación del tubo de PCV. Pero esto se solventó una vez que se cortó el agua de la acequia. A partir de entonces se pudieron llevar a cabo los trabajos de nivelación de la base del nuevo tubo y su instalación.



Foto 9: Se observa la zanja llena de agua



Foto 10: detalle de la zanja una vez que se cortó el agua de la acequia, junto a la zanja se puede observar el tubo de fibrocemento preexistente.



Foto 11: detalle de una de las arquetas

La última parte del movimiento de tierras con medios mecánicos afectó a la zona paralela al tramo embovedado. La decisión de introducir el tubo de PVC paralelo a la bóveda se tomó tras confirmar que los restos de la bóveda son de época contemporánea.

De esta forma, la máquina excavadora acometió la apertura de la zanja en el tramo paralela a la bóveda de ladrillos una vez que finalizó la ejecución del sondeo arqueológico junto a la desembocadura de la bóveda (ver resultados del sondeo más adelante).

Durante la apertura de este último tramo de la zanja se pudo documentar el extremo Oeste de la bóveda de ladrillos, en el punto de unión con el tubo de fibrocemento. En este punto se pudo localizar la arqueta de ladrillos que ya hemos comentado. Además se documentó un refuerzo en mampostería de la bóveda que seguramente está en fase con la construcción de la arqueta de ladrillos huecos y la instalación del tubo de fibrocemento. Este refuerzo está realizado con mampuestos de gran tamaño y tomados con tierra, tiene una longitud de 1,56 m. y 1 m. de altura. Pudimos confirmar que la arqueta de ladrillos no rompe la bóveda si no que se instala adosada a ésta.

La sección de estos trabajos se corresponden con el Plano 5 (sección C-C') en la planimetría adjunta.

La siguiente cata (CATA 2) se realizó en mitad del trazado de la bóveda de ladrillos de forma perpendicular a ésta. Con unas dimensiones de 1,50 m. por 1,10 m. se abrió con el objetivo de intentar documentar el estado de conservación de la bóveda y el desplazamiento sufrido por la acequia. La retirada del primer estrato se había realizado el primer día de trabajo con medios mecánicos ya que se trata del estrato que aparece en todo el área a excavar, es una capa (UE-001) de tierra de arrastre ya que nos encontramos en el recorrido de la escorrentía del barranco que atraviesa la carretera.

Esta tierra de color marrón con gran cantidad de aportes de materiales contemporáneos de basuras tenía una potencia de 20-30 cm. Bajo esta unidad se localizó otra (UE-002) un poco más depurada formada por tierra con gran cantidad de gravilla de grosor medio, que aún contenía fragmentos de cemento, asfalto procedentes de las obras de la carretera y material de arrastre de la escorrentía. Este estrato era más potente en el centro de la cata ya que coincidía con la salida de la tubería de la carretera que encauza el barranco. Esta UE-002 es la que cubría a la bóveda de ladrillos.

Bajo la UE-002 diferenciamos otro estrato UE-003 similar al anterior que lo cubre y con una consistencia más suelta, se trata de zahorra y gravilla de medio y pequeño tamaño posiblemente un estrato intermedio entre el superior y el estrato geológico que pudimos documentar en el sondeo que comentaremos a continuación. Esta UE-003 aún presentaba algunos restos de materiales contemporáneos, plásticos y vidrios pero en menor cantidad que UE-002.



Foto 12: En la imagen superior se puede observar el estado final de la cata

La realización de esta cata se llevó a cabo antes de que el agua de la acequia se cortara, con lo que a la cota de la cabecera de la bóveda de ladrillos el agua empezó a rezumar, por lo que se decidió no continuar el rebaje.

En la planimetría adjunta se puede consultar la sección de esta cata, correspondiente a la sección B-B' (Plano 4).

La última de las catas la podemos considerar, por sus dimensiones, un sondeo arqueológico. Su realización se produjo tras la petición de la Inspección de la intervención arqueológica de averiguar si existían restos in situ del supuesto puente de piedra y ladrillo en el extremo Este de la zona de intervención.

En estudios previos este supuesto puentecillo ya había sido analizado⁷ y se comparaba con otros de los puentes existentes en el recorrido de la acequia y cuya funcionalidad era salvar las escorrentías de los barrancos. Sin embargo, en esta zona se desconocía si realmente el puentecillo era original. Ciertamente existía una parte embovedada de la acequia que desembocaba en el tramo actual a cielo abierto, pero se desconocía la longitud y cronología de la misma. Ya Luis García Pulido expuso que los materiales constructivos empleados en la bóveda (al menos la parte de ésta que quedaba visible) eran contemporáneos, reconociendo que no parecían quedar restos originales de esta estructura.

Con el corrimiento de la ladera, que venimos mencionando, al parecer la acequia quedó bloqueada por las tierras movidas. Según testimonios, para intentar limpiar la acequia se produjo la entrada ilegal de una máquina excavadora que limpió el cauce de la acequia, sin tener en cuenta la existencia del posible puentecillo. Esta actuación tuvo lugar el pasado verano y provocó a su vez, la necesidad de actuar de urgencia, tanto para procurar la reparación de las fugas y filtraciones de la acequia, como para documentar el daño sufrido por el movimiento de la ladera y por la máquina excavadora en el puentecillo.

Por lo tanto, una vez que las obras estaban iniciadas y el bypass planteado se observó la necesidad de realizar un pequeño sondeo arqueológico en la parte final del tramo embovedado. Los objetivos eran por un lado, confirmar la posible existencia o no de restos de la cimentación del puentecillo in situ; y por otro lado, establecer el trazado final del bypass en la zona más cercana a la bóveda.

La secuencia estratigráfica documentada en el sondeo se puede resumir en:

- UE-001: este estrato es el mismo que venimos documentando en la cata 1 y 2. Una capa de tierra marrón suelta con inclusiones contemporáneas resultado de la escorrentía del barranco. Este estrato tenía un espesor máximo de 70 cm. y mínimo de 50 cm.
- UE-002: estrato de tierra limosa compacta de color gris con intrusiones contemporáneas, aparece en todo el sondeo y cubre a la bóveda de ladrillos, tenía una altura media de 10-12 cm. Cubre a UEC-001, bóveda de ladrillos del CE-1.

⁷ ESPINAR MORENO, Manuel y GARCÍA PULIDO, Luis José: "La Acequia de Ainadamar hasta Víznar (I). Estructuras hidráulicas: los puentecillos de tránsito de las aguas de escorrentía". Revista del Centro de Estudios Históricos de Granada y su Reino, vol. 16. Granada, 2004, pp. 61-81

- UE-003: estrato marrón grisáceo arenoso bajo UE-002 contiene piedras de gran tamaño (32 x 25cm.) y mediano (15 x 16cm.) y algunos fragmentos de ladrillos sin más materiales. Conforme vamos rebajando la humedad del terreno hace que se vaya compactando. Cubre al muro contraterrero de la bóveda (UEC-003).
- UE-004: bajo UE-003 aparece un estrato arcilloso de color gris de consistencia muy compacta, no tiene materiales de ningún tipo, consideramos que se trata de un estrato natural. Cortado para la construcción del muro UEC-003.

Pasamos a describir el tramo embovedado al que consideramos necesario encuadrar como un **Complejo Estructural: CE-1**. Este CE-1 está formado por:

- UEC-001, correspondiente a la **bóveda de ladrillos**, se trata de ladrillos macizos de petaca de unas dimensiones de 21 x 10 x 4,5 cm. unidos por mortero-cemento portland de color gris claro. El arco que conforma la bóveda es doble y está formado por 20 ladrillos externos colocados a sardinel y 8 internos colocados a tizón, todos de las mismas dimensiones. El tamaño de la luz interna del arco es de 60 cm. Y su altura total de 1,12 m. Aparece cubierta por UE-002.



Foto 13: Detalle del interior de la bóveda, se pueden observar los ladrillos y el recubrimiento de las paredes

- La bóveda está colocada sobre un **muro** (UEC-003) de piedras de mediano tamaño (20 x 22 cm.) tomadas con tierra de color marrón claro compactada con algo de cal. Tiene la misma orientación que la bóveda, E-W. Durante la excavación sólo pudimos documentar el muro Norte que soporta la bóveda, y suponemos que el ubicado en el lado Sur será de las mismas características (UEC-008). Desconocemos la potencia total de este muro, ya que no se llegó a excavar hasta cimentación debido a que el estrato en el que parecía estar excavado consideramos que es natural (UE-004) y que el muro fue construido contraterreno. Pero podemos afirmar con bastante seguridad que su potencia sería la misma base de la acequia, es decir unos 80 cm. En su extremo oriental este muro tiene una **rotura** (UEC-004)

causada por el desplazamiento y hundimiento de la acequia desde su colocación original, provocada posiblemente por la entrada de la excavadora en el momento en que la acequia quedó inutilizada.

- Tanto la bóveda como el muro de piedras que la soporta, están cubiertos a tramos desiguales por una **capa de cemento** y arena (UEC-002), que es igual al cemento que toma los ladrillos de la bóveda. Su función sería la nivelación de la coronación del muro (UEC-003) que podría corresponder a una fase constructiva previa a la bóveda que actualmente documentamos.
- La parte interior de la acequia embovedada posee una **capa de hormigón** (UEC-005) que recubre las paredes y el suelo, es una capa de aproximadamente 3-4 cm. de grosor que cubre la cara interna del muro UEC-003 y el suelo de la misma. Este suelo aparece roto (UEC-006) por el movimiento sufrido por el tramo embovedado.
- UEC-007: directamente bajo UE-001, en el extremo Sureste de la bóveda, donde se sitúa el punto de fractura, se localizan un **conjunto de piedras** de gran tamaño (33 x 22cm.) y mediano tamaño (17 x 12 cm.), ladrillos fragmentados (21 x 10 x 4,5 cm.), y una piedra arenisca labrada a modo de sillar (41 x 12 x 15 cm.) unidos con una capa de tierra arcillo-arenosa, sin mortero. Es un estrato de gran potencia aproximadamente 1,50 m. su consistencia varía en su cota más alta con respecto a la inferior, siendo esta última más consistente. Esto puede deberse al grado de humedad en la zona más baja que ha provocado la compactación. Su funcionalidad posiblemente venga por ser el resultado del movimiento provocado por la excavadora sobre todo en su parte superior, mientras que existe la posibilidad de que pudiera haber algún tipo de elemento de contención dados los continuos movimientos sufridos por la acequia en este punto. Este estrato apoya directamente sobre el muro Sur de la bóveda (UEC-008) y sobre el suelo de cemento de la misma (UEC-005).
- UEC-008: muro Sur de la acequia, sobre el que apoya la bóveda UEC-001 y equivalente al muro Norte de la acequia (UEC-003). No excavado, pero suponemos que sus características constructivas son iguales a UEC-003.
- UE-1000: roca natural. Aparece bajo UEC-007 que apoyan en el afloramiento de roca visible sólo en zonas concretas. Se trata de un tipo de conglomerado muy compacto y duro, de color anaranjado.

El segundo complejo estructural que podemos diferenciar (CE-2) es el tramo descubierto de la acequia de Aynadamar. Construido en los años noventa, presenta unas paredes en piedra y ladrillo (UEC-001) de una altura de 41 cm. Y un suelo de hormigón de unos 8 cm. de grosor (UEC-002) que apoya directamente sobre UE-003.

Para más detalle consultar el Plano 2 (planta final del sondeo) de la planimetría adjunta.



Foto 14: Detalle del estado final de la salida de la bóveda



Foto 15: Detalle del estado final de la acequia descubierta (CE-2) y su punto de unión con el tramo embovedado

CONCLUSIONES

Inicialmente los trabajos realizados vinieron planteados por la necesidad de reparar las fugas de agua que sufría la acequia tras las lluvias de la pasada primavera. Estas lluvias provocaron un corrimiento de toda la ladera y un hundimiento del terreno que afectaron a este tramo de la acequia de Aynadamar. Este movimiento de la ladera tiene un trasfondo mayor, ya que la causa principal de que se haya producido, no sólo fueron las lluvias de la primavera, sino la falta de estabilidad de toda la ladera provocada por unos movimientos de tierra ilegales de uno de los propietarios de las tierras. Estos movimientos ilegales se llevaron a cabo hace algunos años y fueron realizados con unas intenciones poco claras, según los testimonios recogidos, hay quien dice que el propietario pretendía poner en cultivo y aterrizar el terreno, y otros mencionan la intención de urbanizar todo este espacio. Sin que éste sea el tema que nos ocupa, hemos de hacer hincapié en que la inestabilidad de toda la ladera provocará más daños a largo plazo ya que la retirada de importantes cantidades de tierra en la parte inferior del barranco hacen que la tierra se siga moviendo.

La reparación del tramo de la acequia que estaba sufriendo importantes fugas de agua se ha llevado a cabo con éxito tras la realización del bypass. Pero como hemos visto en el desarrollo de las actividades, éste no ha sido sencillo. Por un lado tanto los promotores, arquitectos técnicos como la propia dirección arqueológica, estábamos de acuerdo en que lo fundamental era que el agua no se perdiera así como, mantener la funcionalidad básica de la acequia, que es proporcionar el riego a todos los comuneros. Sin embargo, en algunas ocasiones fue necesario hacer hincapié que la actuación afectaba directamente sobre un BIC y su entorno protegidos por una legislación a cumplir.

La intención primera de la Delegación de Cultura era por un lado documentar en la medida de lo posible la existencia y los daños provocados en el puentecillo durante los movimientos ilegales que se produjeron el pasado verano, tras el corrimiento de la ladera, y por otro mantener el curso de agua por su cauce tradicional, en este caso, en la bóveda de ladrillos.

Una vez documentada podemos concluir que la bóveda fue realizada en época contemporánea. No podemos concretar que los muros sobre los que apoya también sean actuales, ya que no tenemos indicios que permitan dar una cronología. Por lo tanto, se pueden establecer dos fases constructivas con los datos recogidos. La primera de estas fases se corresponde a la más actual, es decir, a la misma bóveda de ladrillos cuyos materiales constructivos nos dan una fecha aproximada en torno al siglo XIX-XX. Así mismo el cemento portland con el que están tomados y que a su vez cubre en algunas zonas a los mismos ladrillos confirman este hecho.

Una segunda fase anterior posiblemente viene plasmada en los muros que soportan esta bóveda. La técnica constructiva de los muros (UEC-003 y UEC-008) no presenta unas características peculiares que puedan aportar una cronología específica, se trata de piedras de mediano tamaño tomadas con tierra y algo de cal. Además, tampoco se ha podido localizar ningún elemento datador.

Sin embargo podemos afirmar que estos muros se realizaron en un momento previo ya que se han localizado algunos elementos que así lo indican. Estos elementos son una hilada de ladrillos en la parte más baja de la bóveda colocados a sardinel que parecen servir de nivelación para la construcción de la bóveda. Indicando así, que los muros se construyeron, lógicamente en un momento anterior, pero además indicando que en este momento constructivo los muros necesitaban una nivelación adicional en su coronación que permitiera la construcción de la bóveda.

Este hecho es factible, ya que el uso continuado de este tipo de estructuras hidráulicas, desde su construcción en época medieval, hacen que sufran un deterioro permanente y a su vez, una sucesión de fases de reparación que han de permitir que sigan en funcionamiento.

Los daños provocados por la entrada de una excavadora el pasado verano fueron fundamentalmente la rotura del arco de salida de la bóveda y la extracción de partes de las piedras y ladrillos que lo conformaban fuera de la acequia.

Por otro lado, la intención inicial de la Delegación de Cultura era mantener el cauce del agua por la bóveda para así preservar su uso tradicional. Pero debido al hundimiento sufrido por la estructura abovedada (de 60 cm.) unido al corrimiento del cauce desde el trazado original (1,53 metros hacia el Sur), impedían que el agua siguiera corriendo por la bóveda como hasta ahora (para más detalles ver plano 6 de la planimetría adjunta).

Los trabajos finalizaron con la protección de la bóveda mediante el apuntalamiento de la parte más débil, es decir el extremo Este, y la cubrición con geotextil de todo el sondeo arqueológico, sobre el cual se extendió una capa de grava y tierra. Además la cabecera de toda la bóveda se cubrió con geotextil y posteriormente fue enterrada con la misma tierra generada en el movimiento de tierras.

El último tramo del bypass de PVC se instaló, como hemos comentado, junto a la bóveda reduciendo de esta manera el impacto sobre la ladera.



Foto 16: Instalación del tubo de PVC paralelo a la bóveda

Los trabajos se completaron con la construcción en cemento tanto de la entrada como de la salida del tubo de PVC y con la cubrición del mismo, quedando la zona con el aspecto que recoge la fotografía inferior. El agua de la acequia se volvió a abrir una vez terminada la instalación del bypass y se ha confirmado la reparación de las fugas.



Foto 17: estado final de la entrada del tubo de PVC

Fdo: María Teresa Bonet García.