

ROCA Y AGUA. EL CONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO Y EL DESARROLLO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE HUESCA

JOSÉ ANTONIO CUCHÍ*
LOURDES MONTES**
JULIA JUSTES***
IGNACIO LAFRAGÜETA****

RESUMEN: La evolución histórica de la ciudad de Huesca ha sido condicionada por diversos factores ambientales entre los que se cuentan las disponibilidades de agua, siempre limitada, y de roca. Esta última actúa como soporte físico de la ciudad y ha sido utilizada como material de construcción de diversas edificaciones. En este trabajo, se analiza la presencia de agua y de piedra en el entorno de Huesca, esbozando algunos sistemas de explotación de ambos recursos en el desarrollo histórico de la ciudad.

PALABRAS CLAVE: Huesca, desarrollo urbano, geología, hidrología, aguas subterráneas.

ABSTRACT: The historical evolution of the city of Huesca has been conditioned by several environmental factors such the water availability, always limited, and rock. The later acts as the physical support of the city and has been used in the construction of several buildings. The present paper analyzes the presence of water and rocks in the surroundings of Huesca, and points out at the exploitation systems of both issues for the historic development of the city.

KEYWORDS: Huesca, urban development, geology, hydrology, groundwater.

Introducción

Desde hace más de 2000 años, el casco antiguo de Huesca se asienta a orillas del río Isuela, sobre un cerro testigo que domina la llanura circundante

Desde el momento de la elección del cerro por sus primeros pobladores ha existido una

interacción entre el hombre y su entorno. El aprovechamiento de los recursos naturales y la corrección, en lo posible, de sus deficiencias forman parte de la historia de Huesca. Geología e hidrología, roca y agua son parte de la historia de esta ciudad.

En los últimos decenios, en el casco urbano y alrededores de la ciudad, se han realizado nume-

* Departamento de Agricultura y Economía Agraria. Escuela Politécnica Superior. Carretera de Cuarte s/n. 22071-Huesca. cuchi@unizar.es

** Departamento de Ciencias de la Antigüedad. Facultad CC. Humanas y de la Educación. Plaza Universidad, 3. 22071-Huesca. lmontes@unizar.es

*** C/ Rector Srichard 1, 2º. 22003-Huesca. jjustes@auna.com

**** Toposca. Coso Alto, 34. 22003-Huesca. nlafragueta@hotmail.com



Figura 1. Variante norte de Huesca: corte geológico.



Figura 2. Paleocanal de arenisca en el límite municipal Huesca-Quicena (N-240).



Figura 3. Arenización de sillares en “nido de abeja”. Castillo de Montearagón.



Figura 4. Huesca, transmuro: estratos de arenisca tallados.



Figura 5. Torre de La Piedra: restos de un paleocanal de areniscas canteado.



Figura 6. Restos de cantera en la ermita de San Pedro Mártir (Quicena).

rosas zanjas, calicatas y excavaciones para obras de todo tipo, en ocasiones acompañadas por trabajos arqueológicos o sondeos geotécnicos. Fruto de diversas visitas y trabajos, sobre todo en las excavaciones arqueológicas, se han extraído algunas observaciones sobre geología e hidrogeología cuya síntesis puede tener utilidad para interpretar aspectos de la historia de la ciudad.

No se pretende con ello hacer una revisión del desarrollo urbanístico de la ciudad, ni de su evolución histórica, ni tan siquiera un examen de sus restos arqueológicos. Hay obras y autores para ello a los que remitirse. Sirvan de ejemplos destacados la síntesis que precede a la publicación de A. y J. Naval sobre Huesca en el siglo XVIII (1978); la más reciente revisión de sus amurallamientos por A. Naval (1997); los sucesivos capítulos que conforman la historia de la ciudad de Huesca en la obra coordinada por C. Laliena (1990) y, finalmente, la síntesis de N. Juste (1995) sobre la arqueología urbana hasta la fecha de su publicación, obra que poco a poco va perdiendo actualidad por razones evidentes. Una sucinta actualización ha sido recientemente realizada por Juste y Turmo (2004).

Para el enfoque del presente trabajo se utilizan algunas referencias bibliográficas muy concretas, a modo de ilustración de las propuestas interpretativas que pretenden tener un carácter general, y por consiguiente, detenerse en pocos detalles. La tarea última de encajar este marco global, en cada caso, habrá de hacerse en estudios posteriores de corte arqueológico o histórico.

Geología del entorno de Huesca

El casco antiguo de Huesca está situado sobre un cerro testigo del Mioceno continental de la cuenca del Ebro, acompañado por los cerros satélites de San Jorge, Las Mártires, Loma Verde y otros. Están formados por una alternancia de estratos subhorizontales de capas limo-arcillosas (salagón) y niveles de areniscas de color pardo. Se han originado por litificación

de los sedimentos, arcillas y arenas, que depositaron ríos de origen pirenaico¹ -hoy desaparecidos- al llegar al pie de un Pirineo entonces recién formado. Estos depósitos no han sufrido acontecimientos tectónicos importantes posteriores. Conservan su horizontalidad original aunque presentan diaclasas verticales, de tipo distensivo, visibles por ejemplo, en las areniscas del camino viejo de Fornillos.

Los estratos de salagón pueden llegar a la decena de metros de espesor. En superficie son de color pardo. En fresco muestran una alternancia de colores, rojos, grises y pardos de menor espesor. En seco es difícil de picar, por su dureza y rompe en masas poliédricas características. En húmedo es blando, plástico y pegajoso. Tampoco es fácil de excavar. Poco permeable se erosiona con facilidad formando regueros y cárcavas, como se ve en los cortes de la variante norte (figura 1). Sus acumulaciones secundarias, naturales o antrópicas son de un color pardo homogéneo y no presentan la laminación característica parental. También se le denomina, coloquialmente, salagón y, en algunos casos, es francamente difícil diferenciar entre material original y transportado.

La arenisca se presenta en estratos que no suelen superar, en el entorno de Huesca, el metro de espesor. Localmente se engrosa en paleocanales, antiguos cauces lineales excavados en la arcilla, que se han rellenado de arena y posteriormente recubierto por arcillas. Dan bancos de arenisca cuyo espesor puede hasta llegar hasta los 5 metros. Un ejemplo se ve en el corte de la N-240, en el límite entre los términos municipales de Huesca y Quicena (figura 2). La roca tiene cemento calcáreo y arenas calizas, con un pequeño porcentaje de granos silíceos y minerales silicatados. Menos erosionable que el salagón, es muy visible en las canteras de Fornillos y en Pebredo, formando tramos verticales, separados por los taludes más suaves de salagón. La erosión de las arcillas produce el descalce de los niveles de arenisca con fracturas de tipo gravitatorio y descenso de bloques por las laderas. La arenisca es bastante más permeable que el sala-

¹ Además de torrentes de dimensiones moderadas, que formaron los mallos de Salto de Roldán y San Martín de la Valdonsera, existieron, durante Oligoceno-Mioceno, dos grandes ríos que forma-

ron grandes conos fluviales. Uno al oeste, con ápice a la altura de Biel, y otro al este, en Alquézar.

gón y permite la infiltración y movimiento de agua a su través. Este flujo del agua, y la precipitación de sales, favorecen la arenización con formación de cavidades muy típicas en nido de abeja (figura 3) y tafones. Este paisaje geológico, de areniscas y salagón, forma una amplia franja al pie del Prepirineo. En la Hoya se mantiene hasta las canteras de Almudévar, donde algunos estratos de caliza, de modesto espesor, han resistido la erosión con cierta eficacia.

El relieve actual comenzó a generarse a partir de la apertura del Ebro hacia el mar, hace unos 6 millones de años, cuando se inició un potente y complejo proceso de erosión. Una consecuencia fue la formación de una serie de glaciares pleistocenos que descienden en suave rampa desde el Prepirineo, recubriendo los materiales del Mioceno con gravas que pueden alcanzar hasta una decena de metros de espesor. Estas son muy permeables, aptas para albergar acuíferos modestos sobre el salagón impermeable. Por efecto edáfico y evaporación en zonas de afloramiento freático forman costras conglomeráticas conocidas localmente como mallacán.

Estas rampas² se escalonan en varios niveles (Rodríguez Vidal, 1986). Este autor, cuyo trabajo es referente para comprender la zona, sitúa la cima del cerro de Huesca dentro del glacis 5, el más alto del Somontano oscense. Con una pendiente del 2-3%, y muy recortado por la erosión, forma también la superficie de las lomas planas de Jara, Loma Larga y Las Mártires. Es un depósito muy modesto, que rara vez supera los 2 metros de espesor, formado por gravas de unos 5 cm. de dimensión mayor. Normalmente aparecen sueltas y sólo muy localmente se presentan cementadas. Así aparecen en Las Mártires y en recientes excavaciones arqueológicas en las calles de La Zarza y Dormer, entre las plazas de la Catedral y de la Universidad. Tarrats (1985) al levantar el mosaico encontrado en el solar del antiguo Hospital de Nuestra Señora de la Esperanza, señala que se encuentra sobre mallacán. Esta rampa es más antigua que la superficie del glacis 3, que alberga en las inmediaciones de la ciudad el Cementerio

Municipal, el campus de la Escuela Politécnica y Walqa, donde las gravas presentan mayor tamaño, espesor y cementación.

Otra consecuencia del proceso erosivo fue el encajamiento de la red fluvial responsable del vaciado de la Hoya de Huesca. Es una historia compleja con diversas capturas y modificaciones de dirección de flujo, entre las cuencas del Guatizalema y Gállego. Así ha sucedido con las cabeceras de la Violada y Valdabra y, especialmente, con el antiguo cauce del Flumen que discurría por Lorzano hacia el Guatizalema, como ya fue señalado por Rodríguez Vidal (1986).

En el entorno inmediato de Huesca, por el oeste y sur del cerro se encuentra un paleocauce del río Isuela, encajado entre aquel y el cerro de San Jorge. Discurre por la zona de Juan XXIII, Parque Miguel Servet y Los Olivos hacia Salas, con un relleno importante de gravas que supera los 10 metros de espesor. En algún momento impreciso se abrió un paso entre los actuales cerros del casco antiguo y Las Mártires. El Isuela se desvió hacia su actual cauce por la zona nordeste donde recibe a los barrancos del Diablo, conocido en el pasado del Tejar, y La Alfándiga. Los rellenos de grava, en este tramo, tienen menor entidad que en la zona oeste y aparecen recubiertos de limos más recientes aportados por los barrancos citados.

Existen numerosos depósitos de limos secundarios en la Hoya. De color pardo, pueden alcanzar un espesor de hasta 10 metros. Son fácilmente erosionables y relativamente impermeables.

Rodríguez Vidal (1986) señala la presencia de restos cerámicos en depósitos de limos holocenos entre Lienas y Apiés, en Puibolea y al pie del escarpe de las canteras de Fornillos y Montearagón. Un ejemplo, evidente y cercano, de estos importantes arrastres recientes es el modesto acueducto romano de Quicena, hoy enterrado bajo algunos metros de limos. Actualmente se encuentra dentro de los riegos de la Ribera del Flumen. La parcelación de una parte de estos tienen un aceptado origen romano

² Cuando quedan en alto, por efecto de la erosión, se conocen localmente como sasos.

como señalan Ariño (1991) y Juste (1997). Posiblemente tenía una función agrícola aunque no puedan descartarse otros usos³.

De forma genérica se relacionan estos depósitos con avenidas torrenciales, entre los siglos XIII y XVIII⁴, por lluvias intensas sobre laderas y cuencas. Sugieren una intensificación de la erosión por efecto de la agricultura desde la época iberorromana, y sobre todo en época medieval, agravada por el sobrepastoreo y recogida de leña o cualquier otro elemento combustible para uso doméstico, panaderías, tejares, alfares y otros usos. Sin embargo hay depósitos similares más antiguos. Así, Montes y col. (2000) señalan la existencia de restos del neolítico en unos depósitos de limos cerca de Samitiel, en Ayerbe.

Al pie del cerro de Huesca, estos depósitos de limos tienen puntualmente cierta importancia. Al norte y nordeste del casco antiguo se relacionan con los aportes de los barrancos de Manjarrés, el Diablo y Alfándiga. Por ejemplo son importantes en Jara, Las Miguélas y en la piscina de Almériz. En el pie y laderas de las cercanías del cerro del casco antiguo, estos arrastres tienen un origen local y, en parte al menos, pueden estar relacionados con actividades humanas.

Esto es evidente en solares situados en la laderas del cerro de Huesca, donde aparecen depósitos secundarios de materiales finos, que pueden estar acompañados por gravas procedentes del desmantelamiento del glacis superior. Estos depósitos de ladera pueden ser naturales, previos a la ocupación humana del cerro. Sin embargo hay indicios, por ejemplo en la calle Pedro IV, que hacen sospechar una intensa labor de explanación en la zona superior, en el área entre las plazas de la Universidad (Zuda / Universidad de Huesca / Museo) y de la Catedral (Templo romano / Mezquita / Catedral

y Ayuntamiento), por la simple eliminación, ladera abajo, de los materiales sobrantes. Su observación se complica por la construcción de muros de contención de tierras que forman terrazas para viviendas y huertos intraurbanos, siguiendo las curvas de nivel. Este aterrazado de época incierta, que ya pudo iniciarse en época iberrromana, aún existe. Condiciona, y a su vez es consecuencia de un trazado callejero concéntrico en casi todo el cerro, excepto en la ladera sur, en torno a la iglesia de San Pedro el Viejo, donde las calles se disponen de forma más anárquica (A. y J. Naval, 1978), quizás en relación con el inicio del asentamiento urbano.

Como es conocido, la construcción de las murallas defensivas, romana y medieval, se realizó con sillares de arenisca. Para la construcción de la muralla musulmana se recortó la ladera, eliminando los limos secundarios que tienen una mala capacidad portante. Si se llegaba a la arenisca no hacía falta zapata que sí se realizaba en las zonas de salagón. Senac (2000). Los restos de la muralla actúan, en la actualidad, como un muro de contención, por acumulación de escombros y tierras por su zona interior. Este proceso de relleno, en parte voluntario, probablemente comenzó a poco de su construcción⁵.

El recorte vertical de las zonas de arenisca del cerro permite obtener piedra y ahorra la construcción de parte de la muralla, como se observa en las cercanías de la última torre (torreón del Amparo) que aún perdura. Huesca ha sido una gran consumidora de sillares de arenisca en las murallas, catedral y otros edificios públicos. Sólo en la construcción de la muralla medieval se debieron emplear más de 90.000 metros cúbicos de piedra⁶.

La roca se aportó desde muchas canteras. Probablemente se comenzó extrayendo piedra en las laderas del propio cerro. Una posible ubicación es la antigua Residencia de Niños, como

³ Es sugerente pensar cuál pudo ser el impacto inmediato de la construcción del castillo de Montearagón, que domina los azudes de la Ribera y Tierz, sobre la economía de la Huesca musulmana.

⁴ Corresponde con una fase de enfriamiento, conocida como la Pequeña Edad de Hielo, que hizo crecer ligeramente los glaciares pirenaicos.

⁵ Este relleno provoca el empuje de las tierras sobre el muro, sobre todo en épocas de lluvia. Es posible que algunas de las torres exteriores de la muralla actuaran también como contrafuertes, lo que

explicaría el elevado número de torreones (99) que tradicionalmente se cita

⁶ Se obtiene esta cifra a partir de la estimación de una muralla con un desarrollo de 1800 metros de muro, de 3 metros de espesor y 10 m. de altura, junto con las supuestas 99 torres de sección cuadrada de 5 por 5 metros de planta y 15 m. de altura. Esta cifra es conservadora dado que hay que añadir la roca perdida en la extracción y tallado de sillares.



Figura 7. Columnas de areniscas en la antigua Universidad de Huesca. (Foto P. Ayuso).



Figura 8. Losas de caliza en las cercanías de la ermita de Santo Domingo (Almudévar).



Figura 9. Acueducto romano de Quicena. (Foto Mancomunidad de la Hoya).



Figura 10. Torre San Clemente: alberca distribuidora de agua.

sugiere el desnivel existente con la Ronda de Montearagón, la presencia de estratos cortados en la base de la cercana muralla (figura 4), y la ausencia de grava con presencia directa de arenisca en los sondeos geotécnicos realizados en su patio.

Después debieron de utilizarse canteras cada vez más alejadas Hay indicios en las Mártires, Monzú, Torre de la Piedra, Bajocuesta, Fornillos, Quicena, Montearagón, Tierz, Pebrero y Monflorite⁷. Una ubicación exhaustiva de zonas de extracción de piedra supera el objetivo del presente trabajo. En general eran de poca entidad, aprovechando preferentemente la piedra de mejor calidad⁸. El sistema extractivo era muy sencillo, cuarteando los bloques mediante puntero, barrón y cuñas. El terreno de las canteras agotadas se reutilizaba para otros usos, generalmente agrícolas. Ocasionalmente se dejaron testigos, quizás relacionados con usos defensivos medievales, como en la Torre de la Piedra (figura 5) y la ermita de San Pedro Mártir de Quicena, junto al camino viejo de Huesca (figura 6). Es interesante hacer notar que este último afloramiento y otras canteras fueron reutilizadas como parte de los sistemas de trincheras durante la última guerra civil.

Desde el siglo XVI, el uso de arenisca quedó relegado frente al ladrillo, con la excepción de elementos singulares en la iglesia de San Lorenzo y en la portada y patio (figura 7) de la Universidad de Huesca⁹. A finales del siglo XIX se usó la caliza tableada de las canteras de Almodévar (figura 8) en la Residencia de las Hermanitas de los Pobres, en el convento de las Siervas de María, en la antigua residencia de Jesuitas de plaza Allué, en Coso Alto 27-esquina calle Miguel Servet y en otros edificios. Por la modestia de los afloramientos su extracción fue muy limitada en el tiempo. También se utilizó esta piedra en viales romanos del casco antiguo (Dormer, Siervas). Con posterioridad,

ya sólo se realizaron en piedra algunas fachadas excepcionales como la Delegación de Hacienda y la Subdelegación del Gobierno en la Plaza de Cervantes¹⁰.

Hidrología superficial

Es evidente la importancia del agua en el entorno semiárido de Huesca, donde existe una clara limitación natural de recursos hidrológicos. Para el abastecimiento de Huesca se ha recurrido a las aguas de lluvia, superficiales y subterráneas.

Las aguas de lluvia constituyen un recurso menor y esporádico, pero interesante. Pocos aljibes históricos se conocen en Huesca. El mayor de los registrados estaba en el claustro de la Catedral y se encuentra señalado en el suelo del Museo Diocesano. Otro, menor, estaba en el antiguo convento de las Siervas de María, en la calle de las Cortes. Juste y Turmo (2004) presentan la imagen de una cisterna de origen romano en el solar de las calles Santiago y Monsieur Boyrie, sin especificar con qué agua se llenaba.

En el entorno de Huesca se han captado aguas superficiales del Flumen, barrancos menores y, sobre todo del Isuela. El sistema del Flumen arranca de un azud al pie del cerro de Montearagón. Desde el partididor del molino de la "Santeta", la acequia de la Ribera se dirige hacia el oeste. Pasa junto a Quicena y en tiempos salvaba un pequeño barranco mediante el citado acueducto romano hoy sustituido (figura 9). Uno de sus ramales, como muestra la Hoja 286-I del mapa 1:25.000, llegaba al actual polígono industrial del SEPES, tras atravesar el cerro que limita Huesca y Quicena. Desaguaba en el Isuela. Otro aportaba aguas invernales a la balsa de la Torre del Polvorinero, por la cuneta de la N-240.

⁷ Es posible que existieran lugares próximos a la ciudad donde se realizaba la compraventa de la piedra acarreada. Una posible zona, con un muro para carga, en arenisca y caliza de Almodévar, se encuentra en la ladera nordeste de Las Mártires.

⁸ La calidad de la arenisca del entorno de Huesca es bastante mediocre. De hecho, en restauraciones recientes se utiliza arenisca de canteras en Ayerbe y Murillo de Gállego.

⁹ Sorprenden las 32 columnas de su patio interior. Por su tamaño (3,9 metros de longitud) y 0,6 de diámetro) y la calidad de roca,

no pueden proceder de canteras locales. El Padre Huesca indica que se trajeron de Ortila. Su transporte debió realizarse por el camino maderero que unía el castillo de Ballestar, a donde llegaban navatas por el Gállego, y Huesca.

¹⁰ Como detalle singular, la arenisca rojiza del Garumniense, se utilizó en la valla del Parque Miguel Servet, canteada en el molino de Arguis, en las proximidades del puente del Escalar. (Mario Montes, comunicación personal).

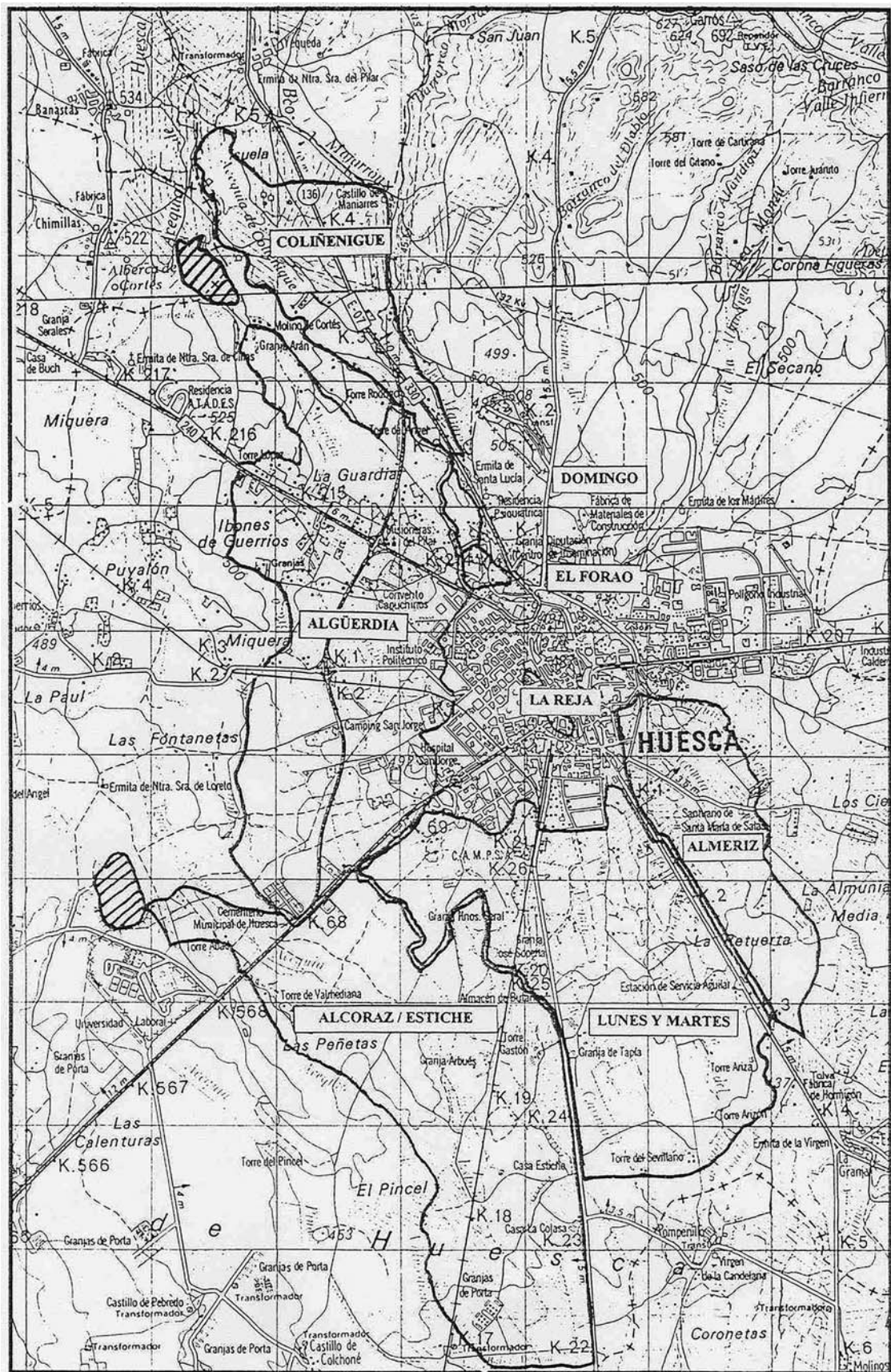


Figura 11. Ubicación los términos de riego más importantes del Pantano de Arguis.

Los barrancos de Manjarrés y Alfándiga, aportaban esporádicamente un poco de agua a las zonas de la Magantina y Monzú, respectivamente. Las del último se guardaban en la alberca de Chirín, a donde también llegaban aguas del Flumen.

Entre Miquera y la Alguardía, en las cercanías de la Torre de San Clemente, situada al norte del puente de la carretera de Huerrios, se encuentra una pequeña alberca completamente aterrada, en sillares de arenisca y provista de dos partidores. Sugiere un intento abandonado de aportar agua desde Miquera y quizás, de la acequia entre Cortés y Loreto, realizado en una época imprecisa (figura 10).

La aportación más importante de aguas superficiales proviene del río Isuela, utilizada básicamente para el riego. Prácticamente toda el agua del Isuela ha sido monopolizada desde la antigüedad por Huesca, a costa de otras localidades de la cuenca como relatan Asso (1798) y Laliena (1994). Su Concejo, responsable de la gestión de los riegos hasta inicios del siglo XX, realizó importantes inversiones en obras de derivación: los azudes de Nueno, Coliñenigue y Almériz; la importante canalización de la acequia Mayor de Huesca desde Nueno a Cortés; los trasvases desde el río Flumen (acequia de Bonés) y cuenca del Garona (acequia de La Barza); las regulaciones en cabecera (construcción y recrecimientos de la presa de Arguis), y la construcción de albercas del intrasistema (Cortés y Loreto).

El desarrollo de este sistema de riegos tiene una dilatada historia, que se refleja en su toponimia con raíces prerromanas, latinas y musulmanas. Como muestra la figura 11, a partir de Cortés la zona regada se extendía fundamentalmente por el oeste y sur (términos de la Alguardía/Algüerdia, Lunes y Martes, Domingo, Coliñenigue, Forao y Alcoraz). Al este de la ciudad se encuentra el término del Almériz, que lindaba con el barrio de Santo Domingo y San Martín. En la orilla izquierda del Isuela, el término de Coliñenigue capta el

agua desde un azud situado a la altura de Banastás. La evolución de la superficie regada por el Isuela debió de realizarse en varias fases. El agua disponible era siempre insuficiente para atender las demandas de la tierra potencialmente regable. Además, en un río como el Isuela, es evidente que un azud podía acaparar toda el agua del cauce y dejarlo seco, aguas abajo, durante un largo tramo.

Evidentemente, una parte importante del sistema de riego se encontraba fuera del casco urbano, pero la zona cultivada ha estado sometida a un proceso de urbanización, documentado ya desde la conquista cristiana y que se ha disparado desde la segunda mitad del siglo XX. El sistema de acequias entraba incluso dentro del perímetro amurallado. En las excavaciones de solares en Pedro IV (Lavaderos de San Julián) y Coso Alto 28 (edificio Simeón), Rey y col. (2000) identifican una acequia de aparente origen iberorromano, dado que se encontró amortizada por un basurero con cerámica romana imperial en los lavaderos de San Julián. Otro tramo de acequia de aspecto muy similar, y concordante topográficamente, se ha encontrado en las recientes excavaciones de Coso Alto 40 (Los Alemanes) relacionada con una estructura cristiana tardomedieval, con arranque de arcos de tipología apuntada, que respetaba su trazado en esa época. Al levantar esta estructura han aparecido los restos de una acequia anterior, relacionada con materiales de época romana, que mostraría continuidad con la conducción de los solares mencionados¹¹.

Una característica de esta acequia es su sección transversal rectangular, estrecha y profunda, que difiere de la habitual de los riegos de Huesca, más cuadrada. Maximiza el caudal y velocidad, minimiza la sección y facilita la instalación de norias. Se han encontrado un alto número de cangilones (arcaduces de cerámica musulmana), en los niveles arqueológicos de los lavaderos de San Julián y Coso Alto 40. La acequia, a sección llena, permite llevar un caudal de 300 litros por segundo con una velocidad cer-

¹¹ Cabe especular si esta acequia podría ser una de las mencionadas por el viajero árabe Al Udri. La segunda acequia que cita podría ser la que discurre por el Transmuro, a mayor cota que la de Almériz. Aún aparece representada en los detallados planos de

Casañal (1891), y arrancaba también, como la anterior, junto al convento de Las Miguelas, en el Término de El Forao. Es curioso, por otro lado, que este viajero árabe considerara interesante reseñar las acequias y frutas de la huerta de Huesca.

cana a 0,5 m/s. Es un caudal importante que sobrepasa, con mucho, las necesidades de riego de los posibles huertos de la ladera occidental del cerro dado que muy cerca de su pie pasa otra acequia¹². Es también mucha agua para unos baños públicos y podría pensarse en un uso ligado a algún mecanismo hidráulico.

Las aguas subterráneas

Además de las aguas de lluvia y superficiales, en el entorno de Huesca, existen diversos acuíferos relacionados con los materiales geológicos citados, y que se han utilizado en diversos momentos en la historia de Huesca. Existen varias unidades hidrogeológicas en la ciudad y su entorno: cerro del Casco antiguo; orillas del Isuela; Banastas-Cillas-Miquera (ibones de Yéqueda y Cillas, pozos de ATADES); Banariés-Cuarte y en Apiés. Además hay un acuífero profundo, surgente y salino, que se manifiesta en algunos pozos artesianos en Estiche y Monflorite. Un primera descripción de estos acuíferos fue realizada por Cuchí y Gimeno (1993).

De los diversos acuíferos del termino municipal, el más importante está en un paleocauce del Isuela, que circuló por el sector occidental del casco urbano. Recarga por lluvia y, sobre todo por pérdidas del riego¹³ y filtraciones del Isuela, aguas arriba de Huesca. Descarga en las Paúles de Estiche y al mismo río, por debajo de la ermita de Salas. Históricamente se captaba en las fuentes del Ibón, del Ángel y de la Angascara¹⁴ y es posible que alimentara el estanque del jardín de Lastanosa. En la actualidad se bombea en numerosos edificios en las calles de Ricardo del Arco, San Jorge y Vicente Campo, para evitar que inunde sótanos y garajes. El acuífero estaba jalonado por numerosos pozos que permiten reconocer sus dimensiones,

desde el conservado en la zona verde del Polígono 24 (figura 13) hasta Estiche. Además de los bombeos citados hay -o había- pozos en el Parque Miguel Servet, Torre del Matón, Villa Aldanondo, Torres del Platanero y de Gastón, antigua central lechera Osca, y residencia del INSERSO.

Aguas arriba de Huesca, en las gravas enterradas bajo los limos transportados, se encuentra otro acuífero, muy modesto, que se alimenta de filtraciones de lluvia, del barranco de Manjarrés y de los sistemas de riegos de Coliñenigue. Aflora en las fuentes de Marcelo, Jara y San Miguel, todas en la margen izquierda del río. La figura 14 muestra el aspecto de esta última fuente cuyo edificio se arrumbó, en 1925, para dar paso a la Granja de la Diputación Provincial. Sus aguas manan todavía junto al puente de San Miguel. Se utilizaron durante la última guerra civil (Llanas, 1996) y todavía hay personas que las utilizan esporádicamente.

Aguas abajo del puente de San Miguel, a ambos lados del Isuela, hay otro acuífero menor, en las gravas cubiertas por los limos de los barrancos del Diablo y la Alfándiga. Alimentaba los pozos de Tenerías, donde se necesitaba abundante agua en el curtido de pieles y los alfares situados a la orilla de un cauce, normalmente seco en verano. Casañal (1891) presenta un pozo al norte del Isuela, a la altura del actual Hospital Provincial. Cañardo (1908) refiere otros dos, encontrados al construir la Residencia de Niños. Relacionada con esta unidad hidrogeológica, y probablemente también alimentada por filtraciones de la acequia y riegos del Almería, estaba la fuente de San Martín o de Moros, situada al final de la calle Lanuza. Llanas (1996) cita que se clausuró durante la epidemia de cólera de 1885, al año siguiente de llegar el agua de Fuenmayor desde San Julián de Banzo¹⁵.

¹² Incluso hoy día, entre Coso alto y la calle del Parque, corre la acequia de la Reja que todavía riega unos huertos en la Plaza de San Antonio.

¹³ La importancia de la recarga del sistema de riegos se manifestó durante la última guerra civil. En 1937, por cesar los riegos, disminuyó el caudal de las fuentes del Ángel y del Ibón, principal suministro de agua de los sitiados. La construcción de un azud en la zona de Morana, para el riego de una parte de la huerta occidental de Huesca, alivió esta situación. Cuchí (2005).

¹⁴ Madoz (1847), que conocía bien Huesca por haber estudiado en su Universidad, menciona la existencia de "varias fuentes, que con

otras que brotan dentro de la c., junto a la tapia que la rodea, surten al vecindario de buenas y excelentes (sic) aguas".

¹⁵ Los acuíferos de Huesca son muy vulnerables a la contaminación y propensos a propagar enfermedades de transmisión hídrica. Madoz (1847) ya señalaba que "Las enfermedades más comunes son las tercianas y calenturas intermitentes, los reumatismos y todas aquellas conocidas en los terrenos cercados por todas partes de acequias y cauces de riego, como lo está el de la c. que nos ocupa. Sin embargo el cólera morbo no invadió la pobl.; pero sí las calenturas tifoideas, aunque no con tanta malignidad como en otras partes".



Figura 12. Acequia en solar de Coso Alto, 40. Al fondo, en el muro, un pozo de época incierta.



Figura 13. Huesca, Polígono 24: pozo en zona verde.



Figura 14. Ubicación de la desaparecida fuente de San Miguel. (Fototeca de Huesca).



Figura 15. Pozo en la Plaza de Catedral.



Figura 16. Pozo del antiguo Colegio Universitario.



Figura 17. Pozo-fuente en solar de la calle Dormer.



Figura 18. Pozo de Nunilo y Alodia. Calle San Salvador.

Dentro del casco antiguo de Huesca, desconectado de los anteriores existe otro acuífero con numerosas evidencias de aprovechamiento histórico como indican los numerosos pozos del casco antiguo. Los más conocidos están en la plaza de la catedral y en el edificio del antiguo Colegio Universitario (figuras 14 y 15). A citar también la desaparecida "casa de los pozos", situada en el Temple, en la calle Arnedo, los pozos aparecidos en las excavaciones del Circulo Católico, los de Coso Alto 40 (figura 12), los de los lavaderos de San Julián, etc.

Los puntos de agua señalados indican la presencia de un pequeño acuífero, recargado por infiltraciones de agua de lluvia y aportes antrópicos. El salagón actúa como nivel impermeable y el agua almacenada en la grava del glacis y los escombros, fluye ladera abajo hacia el Isuela y los Cosos. Es un acuífero de tipo libre, muy dependiente de la precipitación. Su máximo espesor saturado tiene que ser muy modesto, de sólo algunos decímetros, y el tiempo de residencia del agua es del orden de unos pocos meses. Muros y murallas pueden realizar pequeñas retenciones de esta agua subterránea que tradicionalmente se ha eliminado mediante desagües y arvellones para evitar problema de estabilidad y excesivas humedades. Sin embargo, como es fácilmente visible, estos remedios no evitan que los rezumes arenicen los sillares cuando quedan al descubierto.

Aunque es evidente la pobreza del acuífero y la mala calidad de sus aguas, su presencia debió ser importante en acontecimientos excepcionales cuando las fuentes tradicionales de suministro quedaban fuera del control de los oscenses. En este sentido hay que recordar el listado de asedios que ha sufrido la ciudad, finalizando con el de la última Guerra Civil (agosto 1936-abril 1938).

En la actualidad gran parte de esta agua procede de fugas del abastecimiento y saneamiento urbano. Existen importantes filtraciones en sótanos de la plaza de López Allué¹⁶ y en edificios del sector formado por las calles de Villahermosa, La Correría y Coso Bajo. Así unos almacenes de tejidos drenan por gravedad

al alcantarillado mientras que los sótanos de una tienda de ultramarinos, un bar del Coso y otros edificios requieren un sistema de bombeo para controlar el nivel de agua subterránea. En el callizo de la calle Vidania, hace años, una fábrica de hielo usaba esta agua. También hay un nivel alto de agua bajo el convento de las Siervas de María, en la plaza de la Catedral, que se controlaba mediante bombeo.

Sin embargo existen numerosos indicios arqueológicos de sistemas de captación de agua, previos a la instalación del abastecimiento público a finales del siglo XIX.

De época romana es la fuente presente en el Museo provincial, de la que se habla más adelante, y la estructura rectangular de C. Dormer (figura 17), cuya función estaría probablemente relacionada con el abastecimiento de agua a la ciudad iberorromana. Esta estructura que se encontraba cubierta, además de alumbrar el acuífero recogía agua de lluvia de la vecina calzada, que entraba por sumideros y desgastaba los sillares de su pared sur. De confirmarse esta función estaríamos ante el precedente más antiguo de los numerosos pozos-fuente de la geografía oscense.

Juste (1995) señala un pozo de esta época en un solar del Coso Alto. Esta autora refiere un elemento intrigante, también de época romana, el *castellum aquae*, aparecido en las excavaciones del solar del Temple. Se trata de una estructura de relativamente grandes dimensiones, con un diseño propio para un funcionamiento en continuo. Se considera alimentada por lluvia y, sobre todo, por agua de origen subterráneo, a partir de una fuente alimentada por el acuífero del casco antiguo.

Sin embargo un balance del agua que este acuífero puede ofrecer, sugiere que el caudal medio de la fuente alimentadora debía de ser muy modesto dado que la única posible zona de recarga se encuentra entre el alto del cerro y el punto de captación.

Suponiendo que la fuente se encontraba junto al *castellum*, la superficie de recarga no puede superar un cuadrado de 250 metros de

¹⁶ Sin embargo no se detectó en sondeos geotécnicos realizados junto a la torre de San Pedro el Viejo.

lado (6,25 hectáreas). Admitiendo una lluvia útil (aquella que se infiltra en el suelo) de 50 mm. (10% de la lluvia media anual¹⁷), se obtiene que la recarga total anual es de 3125 m³. En el imposible caso de que se captara todo el flujo subterráneo, esto supondría un volumen diario de 8,5 m³. Es una reducida cifra, que cabe en una cisterna cúbica de 2,2 m. de lado, de manejo manual, y que no justifica una obra como la citada.

También parecen excesivos, para los aportes de este acuífero, los sistemas romanos de tuberías de agua, registradas en diversas excavaciones, que vuelven a indicar la disposición de un caudal abundante y continuo.

En el momento actual no parece posible dar una explicación razonable a la alimentación de esta obra cuya funcionalidad sólo se justificaría mediante un aporte de agua superficial continuo. La inspección de las curvas topográficas del meticuloso plano de Casañal parece descartar una participación de la acequia del lado oeste del cerro.

Se puede plantear como hipótesis la existencia de un acueducto, parte acequia excavada en el terreno, parte en obra elevada, hoy totalmente desaparecido. Sin embargo es difícil encontrar su arranque, con la cota adecuada para acceder al punto señalado, dado el encajamiento del Isuela, la exigüidad de los barrancos del Diablo y Alfándiga y la lejanía del Flumen. Otra hipótesis implicaría la presencia de una conducción desde la divergencia de acequias en el Forao cuyo nombre sugiere una galería subterránea¹⁸ de alguna importancia a través del cerro, con un trazado paralelo a la calle Desengaño. Esta posibilidad necesitaría un trabajo de topografía fina y ser corroborada, o refutada, por los correspondientes trabajos arqueológicos.

De época musulmana son algunos de los pozos en los antiguos lavaderos de la calle Pedro IV. En el siglo IX debía de estar seco el pozo de Nunilo y Alodia (figura 18), en la calle

de San Salvador, dado que es improbable que se arrojaran sus restos a un pozo útil¹⁹. De la misma época es el brocal de la calle Dormer (figura 19), que se relaciona con una instalación industrial, posiblemente una almazara. Posteriormente se construyeron otras captaciones de agua como la fuente del siglo XVI en Plaza Arista (figura 20).

Cercana a esta fuente hay una zona de afloramiento de agua citada reiteradamente, que se encuentra en la costanilla de Lastanosa, junto a la iglesia de San Vicente el Real (La Compañía). Irazo (1986), citando el Libro de los Muros, señala que en 1446 la fuente situada en ese lugar estaba seca. Aynsa (1619) habla de una fuente encontrada al hacer la residencia de los Jesuitas y de otra, puesta en servicio en 1548 como consecuencia de una gran sequía, en las proximidades de la fuente de San Vicente el Bajo: "mandando abrir la calle, la descubrieron y hallaron un abrevador harto grande y en una piedra de la fuente entallada la cabeza de un hombre y hurgando la boca acudió por ella muy grande cantidad de agua". Se ha especulado sobre la posibilidad que sea la pieza (figura 21) que se encuentra en el museo de Huesca (Montes y Mazo, 1987). No es la única curiosidad con respecto a este punto dado que R. Del Arco (1922) indica, junto a la puerta de la costanilla, la existencia de "un pozo del que (ya de antiguo) se extraía agua por medio de una bomba encajada en la columna de un farol del alumbrado".

Conclusiones

Parece evidente que roca y agua han sido factores de cierto importancia en el desarrollo histórico de Huesca. De la revisión efectuada y de los planteamientos que la acompañan, destacan una serie de argumentos de validez genérica para futuros estudios del desarrollo urbano de la ciudad.

¹⁷ Porcentaje habitual en este tipo de cálculos.

¹⁸ Túneles de modestas dimensiones son posibles en el subsuelo del cerro. Ricardo del Arco cita uno en la calle Desengaño. También hay un arranque de túnel en las excavaciones de la calle Dormer. Por razones de construcción y mantenimiento son menos creíbles las noticias que circulan a nivel popular sobre un pasadizo

entre la Catedral y Montearagón, o la cita de Aysa sobre un pasadizo que unía la zona de la Mezquita mayor con Cuarte, pero que ya no existía en su época.

¹⁹ Este pozo se usó durante la guerra civil, recargado por las fuertes lluvias de 1936.

Hasta el siglo XV, la arenisca local cuya calidad general es bastante mediocre, fue la roca base de la construcción en Huesca. A partir de entonces, no se volvió a utilizar la piedra salvo en elementos singulares de importantes edificios, con la excepción del empleo de la caliza lacustre de Almodévar, a finales del siglo XIX.

El agua, en Huesca, siempre ha sido escasa. Es posible que el poblamiento inicial del cerro utilizara las aguas de su acuífero aunque desde época romana se haya recurrido para el riego a las aguas superficiales del Isuela a través de un sistema inteligente y complejo de acequias. Al pie del cerro, diversos acuíferos han constituido la principal fuente de agua de boca y usos industriales como tenerías y alfares.

En el casco antiguo se intuye un cuidadoso uso integrado de aguas superficiales y subterráneas, probablemente elaborado a partir de las duras experiencias de las periódicas sequías y acontecimientos excepcionales como los sitios. Las pruebas arqueológicas subrayan la importancia de la acequia existente por el sector occi-

dental del cerro. El intrigante *castellum aquae* del Temple da pie a conjeturas que deberán ser rechazadas o comprobadas mediante la arqueología.

En resumen este esbozo sobre la influencia de la geología e hidrogeología en la historia de la ciudad de Huesca, evidencia que el casco antiguo y su entorno aún pueden ofrecer interesantes temas de investigación.

Agradecimientos

Se agradecen las ayudas, comentarios y opiniones de Javier Rey, María José Calvo, Nieves Juste, Joaquín Naval, José Miguel Sanz, Elena Escar, Joaquín Lizana, José Miguel Pesqué, Bizén d'o Río, Antonio Turmo, Vicente Baldellou, Pedro Ayuso, Fototeca de la Diputación Provincial de Huesca, Mariano Allué, Pedro Lafuente, Leopoldo Serena, Castor Belío y Mariano Ramón y familia.

Huesca, junio 2005



Figura 19. Brocal de época islámica en el solar de la calle Dormer.

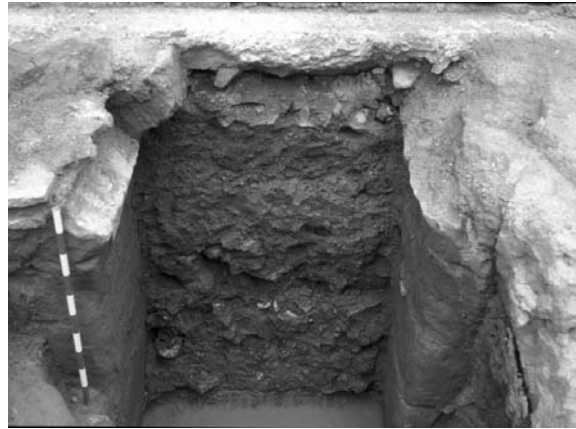


Figura 20. Plaza Arista: fuente siglo XVII.
(Foto J. Rey).



Figura 21. Museo de Huesca: Fuente Iberorromana.

BIBLIOGRAFÍA

- ARIÑO, E. 1990. *Catastros romanos en el Convento Jurídico Caesaraugustano. La región aragonesa*. Monografías Arqueológicas 33. Dpto. de Ciencias de la Antigüedad. Universidad de Zaragoza. 168 p.
- ARCO, R. del, 1922. *Las calles de Huesca*. Imprenta de la viuda de Justo Martínez. Huesca. 223 p.
- ASSO, I. 1798, *Historia de la economía política de Aragón*. Imprenta de Francisco Magallón. Zaragoza. 485 p.
- AYNSA, F.D. de, 1619. *Fundación, excelencias grandezas y cosas memorables de la antiquísima Ciudad de Huesca*. Imprenta de Pedro Cabarte. Huesca. 694 p.
- CAÑARDO, J. 1908. *Historia antigua de Huesca*. Imprenta de la viuda de Leandro Martínez. Huesca. 210 p.
- CASAÑAL, D. 1891. *Plano topográfico de Huesca*. Ayuntamiento de Huesca. 1 armario.
- CUCHÍ, J.A. 2005 La Comisión de riegos del Sindicato de riegos del pantano de Arguis: 1933-1938. *Anales de la Fundación Joaquín Costa*, 21. (en prensa)
- CUCHÍ, J.A. y GIMENO, Y. 1997. Las aguas subterráneas y la ciudad de Huesca. *Flumen* 2, 67-76.
- IRANZO, M.T. 1986. *La muralla de Huesca en la Edad Media*. Ayuntamiento de Huesca. 142 p.
- JUSTE, M.N. 1995. *Huesca: más de dos mil años. Arqueología urbana (1984-1994)*. Ayuntamiento de Huesca. 106 p.
- JUSTE, M.N. y TURMO, A. 2004. La arqueología urbana en la ciudad de Huesca. En Domínguez, A. (coord.) *Arqueología en suelo urbano*. Instituto de Estudios Altoaragoneses. Huesca, 109-126.
- JUSTES, J. 1997. El agua en la Hoya de Huesca. Estudio de la malla de riego. 2ª fase: Términos municipales de Huesca y Tierz. Instituto de Estudios Altoaragoneses (inédito). Huesca, 65 p. 1 mapa.
- LALIENA, C. (coord.) 1990. *Huesca. Historia de una ciudad*. Ayuntamiento de Huesca. 511 p.
- LALIENA, C. (coord.) 1994. *Agua y progreso social. Siete estudios sobre el regadío en Huesca. Siglos XII-XX*. Instituto de Estudios Altoaragoneses. Huesca, 257 p.
- LLANAS, J.A. 1996. *La pequeña historia de Huesca. Glosas I. Cosas nuestras*, 19. Instituto de Estudios Altoaragoneses. Huesca, 339 p.
- MADOZ, P. 1845-1850. *Diccionario geográfico estadístico histórico de España y sus posesiones de Ultramar*. Tomo IX, 1847 (vox Huesca). La Ilustración. Madrid.
- MONTES, M.L., CUCHÍ, J.A. y DOMINGO, R. 2000. Epipaleolítico y Neolítico en la sierras prepirenaicas de Aragón. Prospecciones y sondeos 1998-2001. *Bolskan* 17, 87-123.
- MONTES, M.L. y MAZO, C. 1987. Las investigaciones arqueológicas en la ciudad de Huesca. En AGUILERA I. y otros, *El Solar de la Diputación Provincial de Huesca. Estudio histórico-arqueológico*. Diputación de Huesca, 11-21.
- NAVAL, A. 1997. *Huesca ciudad fortificada*. Mira editores. Huesca. 204 p.
- NAVAL, A. Y NAVAL, J. 1978. *Huesca Siglo XVIII*. Caja de Ahorros de Zaragoza, Aragón y Rioja. Zaragoza. 151 p. 1 mapa.
- RODRÍGUEZ VIDAL, J. 1986. *Geomorfología de las sierras exteriores oscenses y su piedemonte*. Colección de Estudios Altoaragoneses, 4. Instituto de Estudios Altoaragoneses. Huesca, 172 p. 6 mapas.
- REY, J.A., SERRETA, A. y CUCHÍ, J.A. 2000. Nota sobre una acequia perdida bajo el caso antiguo de la ciudad de Huesca. *Bolskan* 17, 229-235.
- SENAC, Ph. 2000. *La frontière et les hommes (VIII-XII siècle). Le peuplement musulman au nord de l'Ebre et le débuts de la reconquête aragonaise*. Maissonneuve et Larrose. París, 598 p.
- TARRATS, F. 1985. Mosaico con orla de muralla hallado en Huesca. *Bolskan* 2, 139-151.