

# Las medidas de los materiales como metodología de datación de las construcciones antiguas (construcciones árabes y medievales)

Antonio Naval Mas

A partir del momento en que se busca para las construcciones estabilidad y coherencia, y en la medida en que éstas eran más monumentales, fue necesario el uso de unos patrones de medida que fueron referencias obligadas. Cuando las obras se hicieron mediante contrato, era uno de los parámetros ineludibles para poder aceptar por parte de los comitentes el encargo hecho a los especialistas. Estas referencias han sido diferentes en cada época y cultura, y, a veces, dentro de una misma época y cultura, incluso dentro de una misma demarcación administrativa, para zonas geográficas próximas.

En nuestro país, al margen de los periodos de unificación o fragmentación de las culturas árabes y cristianas, ha habido diferentes unidades de medida de acuerdo con los diferentes walias, corás, reinos y ciudades, y otras unidades de organización administrativas. El codo sassani, califal, de ribera, morisco..., las diferentes varas, codos, pies y palmos etc. de uso en las comunidades cristianas, coexistieron con otros valores en los diversos reinos en que estuvo fragmentada Hispania. Fueron referencias constantes a lo largo de los tiempos, pero sus equivalencias podían oscilar de una ciudad a otra, y de un pueblo en relación con el vecino.

Para precisar el alcance de la propuesta hay que hacer todavía otras observaciones introductorias: hay medidas que se solapan en sus resultados como múltiples de diferentes patrones. El valor, 1,20 metros viene a equivaler a cuatro pies romanos, tres codos árabes, y seis palmos de diferentes épocas. Como

precisión a los valores repetidos, hay que tener también presente que el palmo era ligeramente menor a los 20 centímetros, y el codo árabe superaba los 40 centímetros.

Fue esta variedad y la dificultad para un entendimiento ante los maestros de obra venidos de diversos reinos españoles lo que obligó a Felipe II, en 1590, a subordinar la construcción de el Escorial a un patrón de medida único de referencia.

Hechas estas observaciones preliminares, la cuestión es que en el resultado final de los edificios antiguos está presente, de forma más o menos explícita, la referencia de medida que usaron alarifes y maestros canteros. Solo eso explica que en construcciones como los puentes el ancho de los tableros aparezca con unas dimensiones constantes, o, si no es así, las adoptadas sean múltiplos de una misma base. Al no estar subordinado este ancho a ningún otro condicionamiento, cual es el caso de la longitud y altitud, condicionados por el emplazamiento de la obra, necesariamente hay que concluir que el valor resultante es convencional, y que la convencionalidad no puede ser otra que una medida patrón.

Desvelar los valores de estos patrones de medida que sirvieron de referencia para las construcciones, y lograr ponerlos en relación con una época y un colectivo de maestros de obra, puede ser ciertamente una apoyatura, a falta de otro tipo de documentación, a la hora de pretender precisar en el momento de la construcción.

## LA BÚSQUEDA DE UN PATRÓN DE MEDIDA EN LA ZONA DEL SOMONTANO

Esto es lo que intenté en el estudio de las construcciones antiguas relacionadas con el agua, de una amplia zona del Alto Aragón, la comprendida entre los ríos Cinca y Gállego, al sur de las sierra de Guara, y lindando con el comienzo de los Monegros, que globalmente se conoce como Somontano, equivalente a piedemonte, o zona de paso entre las montañas y el llano.

Las conclusiones están sacadas del estudio pormenorizado de aproximadamente 250 construcciones, principalmente puentes, azudes, presas, aljibes, y pozos de la zona antes reseñada. A la hora de sacar conclusiones, esta zona ofrece datos que en parte son desorientadores a la hora de poder sacar conclusiones, porque, por un lado hay que tener presente la pronta reconquista, y en relación con ello, tras la cristianización, es relativa la presencia del componente de ascendencia árabe comparativamente con el cristiano, numéricamente muy superior. Éstos, como mudéjares y moriscos, ciertamente existieron en las comarcas del sur de Guara. Su habilidad como obreros de la construcción es generalmente admitida, y, por ello, fue generalmente extendida. Sin embargo, al menos hasta ahora, en lo referente a pesos y medidas, parecen predominantes los usos y costumbres del mundo cristiano. En lo que se refiere a este estudio y para clarificación de aquellos que no conozcan bien el reino y la Historia de Aragón, hay que diferenciar el Alto y Bajo Aragón en lo que a la existencia y persistencia de los mudéjares se refiere, siendo más escasa, y, al menos aparentemente, menos influyente, en el Alto Aragón.

En el estudio hecho sobre las construcciones antiguas del Somontano, no se dice que sea exclusivamente aquí, se observa que aparecen repetidos de forma constante unos valores numéricos como son 0,30; 0,40; 1,10; 1,20; 1,70; 3,40... Estas cifras, por el hecho de estar repetidas, conllevan una información.

Siendo valores constantes y repetidos no hay que olvidar otras advertencias tanto para la codificación de los mismos como para la interpretación: Una cierta holgura, lejana de una precisión milimétrica, es verosímil, y así hay que entender las oscilaciones constatadas. Es obvio que, en numerosas ocasiones, los resultados quedarían supeditados al aprovecha-

miento de las piezas cortadas en la cantera. Otros desajustes pueden ser consecuencia tanto de la falta de cuidado en la realización de la obra como del lugar de la construcción donde se tomen. En los puentes, por ejemplo, los dos frentes que deberían ser paralelos muestran una tendencia a la sección trapezoidal por razones de estabilidad lo que suele proporcionar una diferencia de anchos entre lo que es el arranque de las cintras y a la altura de los tableros. Desde otro punto de vista, no siempre se vería la necesidad de un rigor métrico en épocas en que nada era de precisión y tampoco las herramientas con las que mordían más que cortaban los sillares. Finalmente, no hay que descartar la posible picaresca de quien sisando obra economizaba esfuerzo y materiales. Estas apreciaciones explicarían las vacilaciones, sin que llegue a cuestionar la hipótesis tan verosímil como cierta de que se hicieron en torno a unos valores predominantes.

Los documentos generalmente usan como unidad de medida el palmo. Eso da sentido a la persistencia del 0,30 y 0,40 metros que son palmo y medio y dos palmos respectivamente. Todo lo que venga a ser múltiplo de 20 centímetros estaría estipulado en palmos. En realidad el palmo, como queda dicho, era ligeramente más corto.

Tras estas observación, y en esas generalizaciones, hay dos valores que son tan sugestivos como enigmáticos. Son 1,70 y 3,40 metros. El primero de ellos responde con exactitud a la suma de cuatro codos, o dos varas árabes, pero cuando más aparece es en obras de la Baja Edad Media, donde, en la zona estudiada, como queda dicho, no es predominante la presencia de mudéjares. Con la medida 1,70 aparecen numerosas losas de coronamiento, de una pieza, de las empleadas en la construcción de azudes y presas, que no parece sean anteriores al siglo XIII ni posteriores a mediados del siglo XVII. El valor 3,40 metros se repite en el ancho de los tableros de los puentes. Éstos no parece que sean anteriores a la Baja Edad Media, coincidiendo que unos pocos de ellos están datados en la segunda mitad del siglo XVI y en el siglo XVII. No aparecen en las obras datables en el siglo XVIII. Estos valores no son múltiplos de palmos y aparecen en tierras que pronto fueron reconquistadas a las árabes.

No parece que los árabes fueran muy cuidadosos en el terminado de obra de sus construcciones, no me refiero al aspecto decorativo y, consecuentemente,

tampoco fueron muy meticulosos en las medidas. A pesar de ello, construcciones que pueden ser datadas en esa época ofrecen valores en torno al codo árabe de 42 centímetros, como serían los pozos de Albero Alto (fig. núm. 1) y Ola (fig. núm. 2), donde los anchos son de 1,70 metros.

No obstante, y por no querer vincular indiscutiblemente este valor a los usos y costumbres de ascendencia árabe, en aras de contribuir a una investigación que todavía no es concluyente hay que recordar igualmente que la medida 1,70 metros se acerca también a la braza medieval a la que superaría ligeramente. A partir del siglo XIII hay documentos que la usan como referencia. Su valor multiplicado por 2 queda más lejos de 3,40.

En las construcciones estudiadas, principalmente presas, fueron incluidas con bastante insistencia losas de 1,70 metros de longitud. No parece que sean anteriores a esa fecha, el siglo XIII. Estas losas son pie-

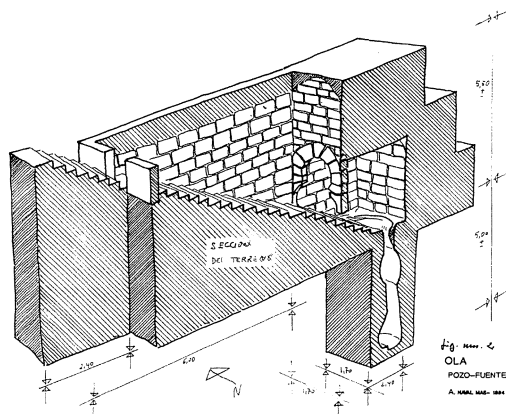


Figura 2

zas largas y estrechas que debieron generalizarse simultáneamente al uso de las que cerraron las plementerías de las bóvedas de nervaduras.

A pesar de la época y de la preeminencia cristiana en la zona, podría responder a patrones de medida árabes. En relación con ello hay que recordar que existió un «codo de Huesca» del que hay mención, al menos en el siglo XIV, entre la aljama mora de la ciudad (María Blanca Basáñez Villaluenga: *La aljama sarracena de Huesca en el siglo XIII*, Barcelona, 1989, doc. num 47, p. 183, y (?) doc. núm. 11, pág. 140). Todo podría quedar aclarado si se conociera la exacta equivalencia métrica. Pudo estar, como para otras aljamas moras, en la proximidad al codo árabe generalizado. Quizá es por esta vía por donde se encuentra explicación a aquel valor métrico.

El valor 1,70 que aparece en otros enclaves de la península en época árabe y de persistencia de moros y moriscos abre, en definitiva, interrogantes sobre la posible intervención de una mano de obra mudéjar y morisca en las construcciones que nos ocupan. Esta medida no aparece en construcciones, por ejemplo, del siglo XVIII.

En levantamiento de datos de las construcciones comprendidas al sur de las últimas estribaciones de los Pirineos, entre el Cinca y el Gállego, se observa la repetición de aquellos valores más arriba destacados en puentes, azudes o presas, y algunos pozos o albiges de especial construcción.

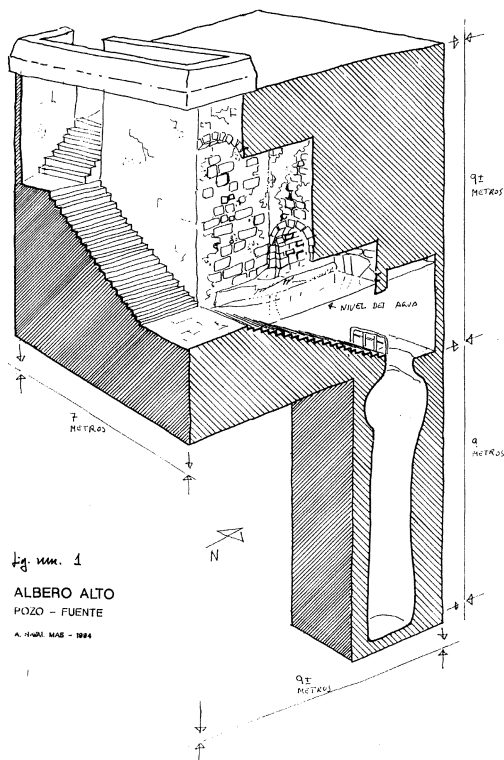


Figura 1

## Puentes

El valor 3,40 metros, doble por lo tanto, de 1,70 metros anteriormente comentado, como anchura del tablero aparece en los puentes de Pozán, Castillazuelo y Arguis. El mismo ancho, 3,40 tenía el de Montearagón, en Quicena, documentado en el siglo XIII (1247) el de Pertusa II, y el de Bierge (fig. núm. 3) (aquí en realidad son 3,50 metros). Se puede considerar idéntica como consecuencia de falta de un rigor no necesario ni buscado, el 3,55 metros (3,05 sin pretilas) del de «Las Aguas» en Bierge. El de Novales, con los pretilas, también está cerca los 3,40 metros, ancho que oscila ligeramente al haber sido reestructurado. El de la Puebla de Castro (el de la Central), tiene 3,26 metros. El de la Granja, en el Flumen de Huesca, tiene un tablero de 3,40 metros al que hay que añadir los pretilas. El de Montearagón y La Puebla de Castro fueron rehechos a principios del XVII sobre obra anterior, en parte conservada. Este ancho parece estar relacionado con la generalización de los carros y la prescripción de que pudieran cruzarse sin problemas. De todas formas, éste parece que era ya el ancho del puente medieval de Montearagón. En el de Sariñena, de principios del siglo XV, el estribo por la parte de la cintra da un ancho superior en unos treinta metros que, dada la altura del puente se mermaría en el tablero. En las proximidades de los núcleos más populosos en todas las épocas los puentes fueron más anchos por exigencia de la mayor actividad. La medida 3,40 metros viene a ser el equivalente a dos brazas o cuatro varas, y ocho codos califales.

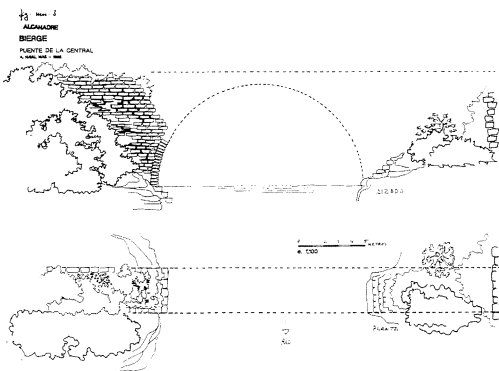


Figura 3

El de Buera tiene un ancho total de 2,10 cuyo tablero sin los pretilas viene a ser 1,70 metros (fig. núm. 4). Es de los más estrechos como consecuencia de haber servido a caminos que siempre serían de herradura. Da soporte arqueológico para fecharlos en la Edad Media.

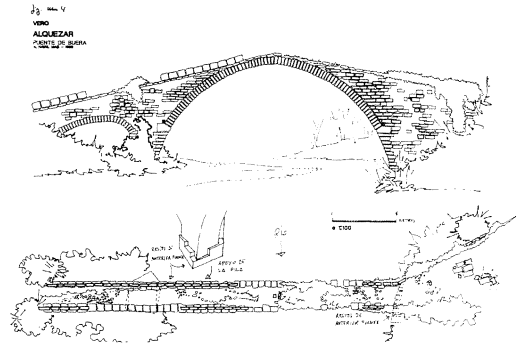


Figura 4

No son éstas las únicas medidas acumuladas. Hay otras constataciones que ya recogí en mi libro *Construcciones para la Historia del Somontano en el Alto Aragón* (116), que no relativizan la reflexión anteriormente hecha.

## Presas

La persistencia de esta última medida se da también en los azudes o presas. En el río Vero, 1,70 metros es la longitud de las losas de coronamiento, desparramadas aguas abajo, de las presas de la Central de Alquezar y la de Huerta de Vero. En el Alcanadre, la misma medida dan las losas que sobreviven al azud de Lascellas-Arbex. La todavía en buena parte conservada de Puimelero está coronada por losas que oscilan entre 1,70 y 1,80 metros (fig. núm. 5), y aquella medida tiene la de Albalate (fig. núm. 6). En el río Guatzalema, de 1,70 metros, son las losas del azud del molino de Arbaniés, las del Salto (azud) de Fañanas, y una parte del de Pueyo de Fañanas. En el Flumen, el azud de la Ribera, también está compuesto por losas de 1,70 metros.

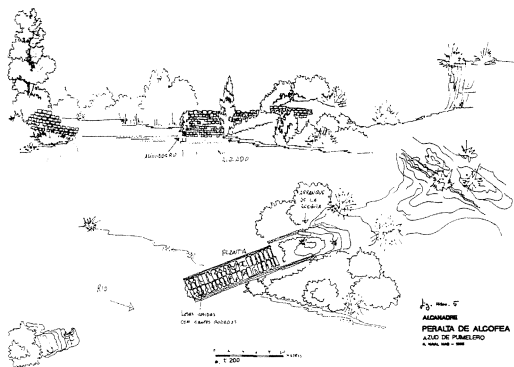


Figura 5

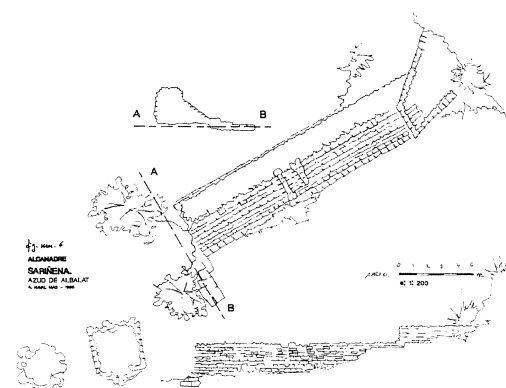


Figura 6

**Pozos**

Otra tipología constructiva, sumamente interesante, son los pozos, que ofrecen la peculiaridad de tener escaleras por las que se desciende hasta el nivel del agua. El conocido como Pozo Nuevo de Laluenga oscila entre 3,35 y 4,15. En el Pozo Alto, de la misma localidad, el ancho de las escaleras es entorno a 1,70 metros. En Ola los peldaños del pozo, de una sola pieza, son exactamente de 1,70 (fig. núm. 2). Este pozo tiene la embocadura de la cámara en forma de arco de herradura. El ancho del de Selgua está en torno a 1,70. Tampoco en estas construcciones éstos son los únicos valores de medida recogidos. En esta ocasión están entresacados aquellos que responden al valor 1,70 metros que es el más enigmático.

Este valor, si a algo responde es a dos varas o cuatro codos árabes, pero falta un punto de apoyo sólido para concluir que a pesar de su relativa población con respecto a la de cristianos en el Alto Aragón pudieron desempeñar un protagonismo en la obra de estas construcciones relacionadas con el agua. Quizá la constatación sea que, aun siendo relativamente reducidos, en comparación, por ejemplo, con las poblaciones de las riberas del Jalón y Bajo Aragón, su condición de buenos alarifes les hizo intervenir reiteradamente en obras de construcción, y particularmente en las relacionadas con el agua. Los mudéjares, pertenecientes a una de las tres etnias que formaban la sociedad de los reinos españoles, gozaron de cierta autonomía. Algunas veces los contratos se hicieron en lengua árabe. Pudieron ser los maestros de obra de construcciones como las más arriba reseñadas y ser admitidos como referencia sus patrones de medida. Para avalar esta hipótesis estaría la constatación, que no se debe menospreciar, de la desaparición de estas medidas en el siglo XVII y posteriores.

**LAS MEDIDAS COMO METODOLOGÍA DE DATACIÓN**

No se propone establecer las medidas que dan las construcciones como una referencia indefectible en su datación, pero es una información que debe tenerse en cuenta. No cabe duda de que, con las precauciones más arriba apuntadas, quedan bastante relativizadas las aportaciones deducidas de la metrología, y puede dar la sensación de constituir un punto de apoyo muy débil. No se pretende darles más credibilidad de la que realmente tienen, pero a pesar de todas estas matizaciones se afirma que son una fuente documental que puede ser utilizada. Lo cierto es que las medidas son información que dan las construcciones, y, por lo tanto, usadas con cautela a la luz de otras constataciones pueden añadir algo. En precisión se avanza cuando se yuxtaponen a otras, como puede ser la volumetría de los aparejos, el índice de erosión, el mortero de juntas y huellas en relación con el perfilado de las aristas, etc. De todo ello he hecho mis propuestas en la publicación antes relacionada.

Con esta apoyatura multirreferencial se ha hecho una aproximación a la datación de una veintena de pozos que mantuvieron una misma solución constructiva, por la inclusión de una escalera de peldaños,

desde época romana hasta el siglo XVI. Igualmente a numerosos azudes o presas, prácticamente todas ellas en estado de ruina, pero cuyas losas de coronamiento, al menos en parte, se conservan diseminadas en el cauce del río, y a unos cincuenta puentes que se construyeron desde la Edad Media, en tierras del Somontano en el Alto Aragón, con resultados que permiten establecer unas tablas cronológicas que aproximan en la datación de estas construcciones y ayudan a recomponer épocas de actividad constructiva y de pujanza económica.

La limitación en los resultados, viene en parte justificada por la limitación en las conclusiones de los investigadores que específicamente se dedicaron a la metrología, en la que hicieron destacados avances. Importantes aportaciones de investigadores dilucidadoras del tema, no siempre han servido para una clarificación total, pues sin negar lo que estas aportaciones suponen de avance, han servido para concluir que es más complejo de lo que a simple vista puede parecer, precisamente por la variedad y falta de unificación. Son más bien escasos los estudios hasta ahora publicados sobre metrología, no siempre coincidentes, y, probablemente, tampoco completos y, confrontados, aparecen lagunas que dejan en interrogantes algunas constataciones (básicamente me he

servido de los trabajos de J. Vallve Bermejo. Notas de metrología hispano-árabe: *El codo en la España musulmana*, en Al Andalus, 1976, que a su vez tiene en cuenta numerosos trabajos sobre el tema, y P Lara Izquierdo, *Sistema aragonés de pesos y medidas*, Zaragoza, 1984)

De momento la investigación no pasa del nivel de las constataciones y quizá conlleva más interrogantes que aportaciones verdaderamente aclaratorias por concluyentes. Pero con el convencimiento de que, su planteamiento, en la medida en que supone la invitación a un diálogo, contribuye a proseguir un camino de investigación que estoy seguro puede ser muy aclaratorio para datar los edificios, ante la falta de documentación escrita, entiéndase contratos de trabajo, que nos den luz sobre la mayor parte de las construcciones históricas.

En definitiva, con la propuesta metodológica basada en el uso de las medidas para hacer una aproximación a la datación de las construcciones, y más en concreto, con los valores métricos aquí especialmente comentados, se intenta únicamente abrir nuevos cauces metodológicos para que un día, más clarificados tras una confrontación con las deducciones de otros investigadores, permitan precisar mejor la datación de las construcciones antiguas.