

APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DE LA PIEDRA MOLINAZA O ARENISCA ROJA COMO MATERIAL TRADICIONAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE AN- TIGUAS ALMAZARAS EN EL ALTO GUADALQUIVIR CORDOBÉS: UN ANÁ- LISIS HISTÓRICO-TÉCNICO DE LOS MOLINOS ACEITEROS CON PREN- SAS-NAVE TORREADAS (1700-1900)

Alberto Moreno Vega

Ingeniero Técnico Industrial

RESUMEN

La piedra “molinaza” o arenisca roja es un material que tradicionalmente ha sido empleado para la construcción en el Alto Guadalquivir Cordobés. El origen de la palabra “molinaza” guarda relación directa con su aplicación como elemento abrasivo, es decir, una «piedra de muela», por ser muy útil para el afilado de navajas o herramientas y aperos agrícolas. Debido a que la construcción de las almazaras preindustriales en esta zona cordobesa fue realizada mediante dicho material pétreo, por sus buenas propiedades mecánicas, derivó el nombre de “molinos de piedra molinaza”. La roca sedimentaria usada para ello es de una textura clástica, con minerales procedentes de la masa ígnea de los Pedroches. El mineral que más abunda es el cuarzo de procedencia ígnea y metamórfica, seguido de los feldespatos potásicos y las micas. La composición de su material cementante se caracteriza por ser de tipo silíceo, ferruginoso y arcilloso, siendo los dos primeros los que le confieren mejores propiedades mecánicas a la roca y el tercero el que la hace más alterable. Puede clasificarse a esta roca detrítica como arenita feldespática o arcosa con óxidos de hierro.

El mecanismo de viga-quintal fue un sistema de prensado que se basaba en el uso de una enorme viga fabricada mediante troncos de madera zunchados, con la cual se formaba una palanca de segundo género. Para instalarlo se necesitaba de un importante y diferenciado espacio arquitectónico (nave), pero además requería también llevar unas torres de contrapeso estáticas, las cuales actuaban como puntos de apoyo que contrarrestaban el empuje de la viga cuando ésta prensaba; por ello aquellas fueron en sí una parte integrante de la propia prensa. Otro de los artefactos preindustriales quedaba formado por una torre-prensa de piedra móvil en dirección vertical y con sentido ascendente o descendente. Ambas técnicas de prensado tuvieron gran difusión en el Alto Guadalquivir Cordobés durante 1700 a 1900.

Palabras clave: arcosa, edificación agraria, historia de la elaiotecnica, ingeniería rural, nave agrícola, patrimonio agroalimentario, industria oleícola, siglos XVI-II-XIX, técnicas constructivas artesanales, tecnología popular.

El topónimo de Sierra Morena se refiere al color oscuro de materiales y suelos que se desarrollan sobre la misma. Se trata de un territorio accidentado, de topografía escarpada, cuyos materiales litológicos están formados por pizarras, cuarcitas y areniscas de colores oscuros, estando todo el conjunto muy tectonizado. La piedra «molinaza» o arenisca roja es una roca triásica sedimentaria de Sierra Morena que tradicionalmente ha sido muy empleada como material constructivo en el Alto Guadalquivir Cordobés, formado por los municipios de Adamuz, Villafranca de Córdoba, El Carpio, Pedro Abad, Montoro, Villa del Río, Bujalance y Cañete de las Torres. A ella deben su coloración rojiza muchas de las construcciones rurales y urbanas, tanto civiles como religiosas, ubicadas en dichos pueblos. El origen de la palabra «molinaza» guarda relación directa con su aplicación como elemento abrasivo, es decir, una «piedra de muela», por ser muy útil para el afilado de navajas o herramientas y aperos agrícolas. Dado que la construcción de muchas almazaras preindustriales en esta zona de la provincia de Córdoba, destacando el municipio de Montoro, fue realizada mediante dicho material pétreo, por sus buenas propiedades físico-químicas y mecánicas, derivó el nombre de «molinos de piedra molinaza». Se trata de una roca detrítica, de textura clástica, con minerales procedentes de la masa ígnea de los Pedroches y de las rocas paleozoicas de la Meseta Ibérica, que puede clasificarse como arenita feldespática o arcosa con óxidos de hierro. Las areniscas rojas de Montoro yacen sobre un potente conglomerado triásico y basal de cantos cuarcitosos bien rodados, incluidos en una matriz arcillo-sabulosa de gran dureza, que forma una faja discontinua cuya superficie va disminuyendo hacia el Oeste (Cabanás 1980).

La prensa de viga y quintal era un artificio mecánico preindustrial, cuyo funcionamiento se basaba en el

uso de una enorme viga fabricada mediante troncos de madera zunchados, con la cual se formaba una palanca de segundo género. Para instalarlas era necesario construir unas naves muy alargadas, altas y estrechas, cuyos espacios arquitectónicos requerían también llevar adosados unas torres de piedra maciza y estáticas, las cuales actuaban como contrapesos o puntos de apoyo para equilibrar el empuje de la viga durante cada prensada. Otro de los artilugios preindustriales quedaba formado por una torre pétreo móvil que usaba un sistema de prensado directo. Ambas tipologías de torres fueron en sí una parte integrante de las propias prensas, que tuvieron una gran difusión en Andalucía durante 1700 a 1900. El área de distribución histórico-geográfica de las almazaras cordobesas con prensas-nave torreadas, hay que ponerla en relación directa con la mayor o menor existencia de piedra natural de buenas propiedades físico-químicas y mecánicas, pues era el material constructivo necesario para erigirlas, dotarlas de un peso adecuado y poder llevar a cabo ampliaciones o el mantenimiento de las instalaciones.

LA PIEDRA MOLINAZA O ARENISCA ROJA DE MONTORO: ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y MECÁNICO

La composición mineralógica de las areniscas rojas de Montoro es bastante homogénea, siendo el mineral que más abunda en ellas el cuarzo de procedencia ígnea y metamórfica, seguido de los feldespatos potásicos y las micas. En proporción minoritaria están los minerales de arcilla, cuya presencia disminuye la calidad pétreo de la roca frente a procesos de meteorización física, química y/o biológica. La composición de su material cementante se caracteriza por ser de tipo silíceo, ferruginoso y arcilloso, siendo los dos primeros los que le confieren mejores propiedades mecánicas a la roca (dureza) y el tercero el que la hace más alterable. Respecto a sus parámetros físicos, los valores medios que suele dar esta roca son: porosidad 14 %, densidad seca 2,12 g/cm³, humedad 1,37 % y absorción de agua 6,7 %. Su resistencia mecánica frente a la compresión simple oscila entre 450 y 600 kgf/cm². El tamaño de grano puede clasificarse como fino a muy fino (< 250 µm) y su morfología es de tipo sub-redondeada o sub-angulosa de baja esfericidad. Los valores medios de la composición química expresada en % de óxidos es la siguiente: SiO₂ 71 %, Al₂O₃ 13 %, Fe₃O₂ 5,5 %, K₂O 5,1 %, CaO 3,3 %, MgO 0,8 %, TiO₂ 0,5 % y otros. Los estratos de arenisca roja no presentan mucha potencia y a veces contienen intercalaciones de lechos arcillosos. No se podía olvidar su coloración roja ni los minerales que la causan: los óxidos de hierro presentes en la roca, fundamentalmente hematites, con alto poder pigmentante. La roca presenta más debilidad cuando posee un ce-

mento arcilloso, y es más alterable a mayor contenido de feldespatos, los cuales pueden ser transformados en arcillas (Clementson 2012).

LAS PRENSAS-NAVE TORREADAS PARA EXTRAER EL ACEITE DE OLIVA: ESTUDIO TÉCNICO-FUNCIONAL

El procedimiento tradicional usado para elaborar el aceite de oliva consta de tres operaciones básicas: molienda, prensado y decantación, que forman el llamado «sistema clásico». Primero, se molturaban las aceitunas con el fin de liberar la pulpa que contenían. A continuación, la pasta de oliva obtenida se debía someter a un proceso para extraer su aceite, separando luego el alpechín por decantación. Finalmente, se almacenaba el aceite de oliva en tinajas (bodega).

Durante la España Medieval y Moderna, predominaron los artefactos molturadores de una sola piedra cilíndrica, que habían sustituido al anterior «trapetum» romano. Para incrementar la superficie de contacto entre la muela volandera y el alfarje, así como con el objetivo de reducir el deslizamiento de aquella, las piedras cilíndricas fueron sustituidas, durante la centuria decimonónica, por otras en forma de conos truncados. La primera en aparecer fue la «rula», una muela troncocónica con escasa diferencia entre los diámetros de sus dos bases. Posteriormente, le siguió el rulo troncocónico, cuyas generatrices formaban un ángulo más abierto, dando lugar a un contacto muela-solera mucho mayor que la rula. En las almazaras del siglo XIX, la molienda evolucionó hacia mecanismos con varias muelas trituradoras, donde las aceitunas eran vertidas a una tolva central, quedando así la solera uniformemente alimentada. Otra innovación mecánica, sobre todo en los molinos formados por una sola muela, fue la incorporación de una raedera.

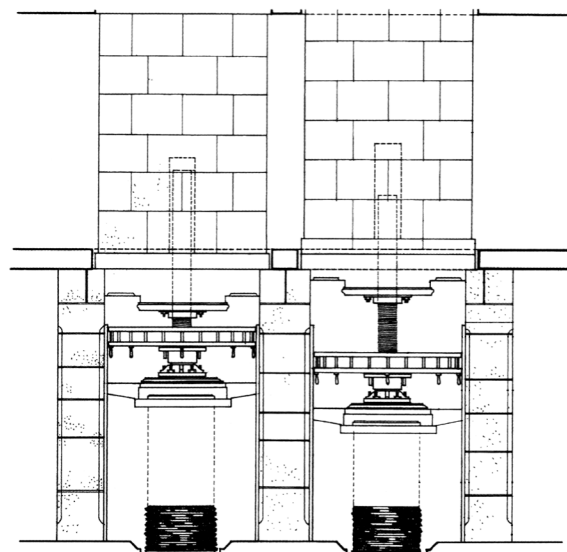
Una vez trituradas las aceitunas era necesario comprimir la masa resultante bajo una prensa para extraer el aceite de oliva, siendo la tarea más importante durante su elaboración y donde se produjeron los mayores adelantos técnicos desde que los antiguos grecorromanos aplicaron el tornillo a las industrias agroalimentarias. Tales avances estuvieron centrados en la sustitución de las antiguas prensas de madera por otras metálicas más potentes y rápidas, ya en la Edad Contemporánea. Entre todas las prensas mecánicas utilizadas para extraer el aceite de oliva en el Alto Guadalquivir Cordobés durante la Edad Moderna y el siglo XIX, destacaron las de viga y las de torre. Ambas eran de madera, funcionaban con torres de piedra estáticas (viga) o dinámicas y usaban capachos circulares hechos con esparto, entre los cuales iban colocándose las capas de pasta oleosa hasta formar un «cargó».

Las prensas de torre y de torrecilla

En un antiguo bajorrelieve helénico aparecen sátiros manejando una larga palanca de madera para poner en movimiento una enorme piedra que otros guían con la intención de hacerla caer sobre un capacho lleno de olivas, cuyo aceite tratan de obtener (Pequeño 1879, 128). El sistema de prensado descrito, ideado por la civilización griega, tuvo gran difusión a finales de la Edad Moderna y durante todo el siglo XIX, sobre todo en el Alto Guadalquivir Cordobés, debido a su bajo coste y al poco espacio que ocupaba. Las prensas de torre basaban su funcionamiento en un castillete dinámico de piedra, cuyo movimiento se producía en dirección vertical y con sentido ascendente o descendente. Para levantar la carga pétreo, empleaban un mecanismo formado por la combinación de tres piezas de madera: un husillo (hecho con encina y rosca no muy gruesa), una tuerca y una palanca, que luego se fabricaron de hierro. El prensado de los capachos ubicados encima de la regaifa, o taza embutida en el suelo, se conseguía dejando caer el bloque de piedra sobre la pasta oleosa. El sólido pétreo era levantado unos 20-30 cm por la tuerca enroscada con el husillo y gracias a la potencia que le transmitía la palanca manual, a su vez auxiliada por un cabrestante.

La base de la torre móvil era un armazón de madera que descansaba sobre unos muros perimetrales de piedra, dejando su parte frontal abierta para poder introducir los capachos con la masa de aceituna molida en la cavidad interior que se formaba, denominada capilla. La transmisión de la fuerza-peso de la piedra hacia el cargo se hizo mediante una pieza de madera, llamada marrano, cuya función era distribuir la presión equitativamente sobre todo el volumen de la pasta oleosa. Justo debajo de dicho armazón, que sustentaba la torre pétreo, se situaba la tuerca, formada por una gran viga cuadrangular de madera, de unos 40-50 cm de lado, que por su parte central tenía un orificio con paso de rosca para que avanzara el husillo. La tuerca quedaba encajada, pero no fija, en los muros que sustentaban la torre. Cuando la fuerza de reacción empujaba, tras mover una palanca, era esta pieza la que se desplazaba de su asentamiento, haciendo subir a la torre pétreo (figura 1).

El husillo terminaba por su parte inferior en una gran rueda horizontal, denominada cabeza, la cual tenía una sola función: facilitar el giro de aquel. Para ello, presentaba en su perímetro una serie de cavidades por donde se introducía una larga palanca de madera muy fibrosa que varios hombres empujaban en distintos puntos de la misma. Cuando los operarios ya no podían causar más movimiento en ella, unían el extremo de una maroma con la punta de la palanca y el otro cabo al eje vertical de un cabrestante. Tras esta operación, los obreros daban vueltas a la palanca de dicho torno, enrollándose la soga en el eje, continuando así hasta que la resistencia era superior a la propia fuerza motriz.



Alzado frontal sobre dos prensas de torrecilla
(Eslava 2004, 220)

Las prensas de torre y de torrecilla presentaron una potencia reducida, equivalente al peso de su macizo pétreo que formaba la torre móvil. Debido a la incapacidad que tenían estos artilugios para prensar de una sola vez todo el cargo de capachos, era preciso volver a triturar la pasta oleosa en el molino y someterla otra vez a una nueva prensada, lo que ofrecía cierta desventaja respecto a su máquina competidora: la prensa de viga y quintal. Para determinar la fuerza-peso (W) que oprimia la piedra sobre los capachos bastaba conocer la fuerza (F) necesaria para levantarla, o, más directamente aunque menos exacto, multiplicar el volumen (V) de la masa rocosa (m) por su peso específico (γ). Las piedras empleadas como material de construcción solían presentar una densidad (ρ) que oscilaba entre los 2.000 y 2.500 kg/m^3 . La presión (p) que aplicaría el marrano sobre los capachos es (en kgf/cm^2 o MPa):

$$p = \frac{F}{S} = \frac{V \cdot \gamma}{\pi \cdot r^2} = \frac{4 \cdot V \cdot \rho \cdot g}{\pi \cdot (D_{\text{ext}}^2 - D_{\text{int}}^2)} = \frac{4 \cdot m \cdot g}{\pi \cdot D^2} = \frac{4 \cdot W}{\pi \cdot D^2} \quad (\text{Con } g = 9,81 \text{ m/s}^2)$$

Siendo S la superficie de capachos circulares medida en planta, donde r y D son su radio y diámetro respectivamente.

Por otro lado, la torre móvil rara vez cargaba perpendicularmente sobre los capachos, ya que, al cabecear, solía rozar con las guideras dispuestas en las paredes laterales para mantener la verticalidad en el conjunto pétreo. Esta resistencia hacía disminuir considerablemente la fuerza de opresión en el cargo. Eduardo Noriega (1901, 302) comentaba que las prensas de torre aplicaban una presión inferior a 2 kgf/cm^2 , un valor situado muy por debajo de las presiones que realmente necesitaban las almazaras preindustriales, teniendo

además una limitada capacidad funcional; todo ello hizo que terminaran siendo sustituidas o abandonadas por la nueva maquinaria industrial. Diego de Alvear y Ward (1834) escribió que la prensa de torre de su propiedad realizaba cada día dos cargos de ocho fanegas (360 kg) cada uno. Las prensas de torrecilla presentaron un diseño arquitectónico sencillo, más que su homóloga de torre, siendo la única diferencia entre ambas que las primeras, de dimensiones más reducidas, tan sólo podían ser vistas desde la parte interior de la nave donde se ubicaban. Si bien las prensas de torre y de torrecilla no perdían tanto tiempo de trabajo como las de viga y quintal, aquellas tenían la desventaja de ocupar a más hombres para manejarlas y moler las aceitunas. Aún así, muchos almazareros las preferían, debido a que su costo, unos 30.000 reales, y el volumen de la construcción eran menores (Rojo 1840, 249-250). Las torres eran cargadas con un peso que oscilaba entre 1.000 y 1.500 @ (11.500 y 17.250 kg) de piedra o más al construir las.

Las prensas de viga y quintal

Las prensas de viga y quintal fueron los mecanismos más utilizados para extraer el aceite de oliva durante la Edad Moderna y todo el siglo XIX. Este sistema de prensado usaba una gran viga, cuya cabeza se hacía pasar entre dos maderos verticales (vírgenes), con ranuras longitudinales donde se introducían las cuñas de apriete, los cuales quedaban fijados a la hornacina de un torreón-contrapeso. La potencia mecánica era ejercida en su extremo contrario, donde se hacía subir un husillo roscado a una tuerca y fijado a un macizo pétreo, llamado quintal. Un cargo de capachos con masa oleosa, ubicado entre las vírgenes y unas guideras intermedias, actuaba como pieza resistente, formando así el conjunto una palanca de segundo género (la resistencia quedaba entre la potencia y el apoyo). Tras colocar los capachos llenos de masa oleosa sobre la regaifa, ya podía comenzarse a izar el quintal, con un peso medio que oscilaba entre dos y tres toneladas. Para ello, un par de operarios, llamados «husilleros», movían dos palancas de madera unidas al tornillo por su tramo inferior de cuatro caras planas (ortopedro), un espacio que iba desde la unión con el quintal hasta el comienzo de la rosca, haciendo girar el husillo con sentido de avance ascendente y elevando así, poco a poco, la piedra. El cargo era presionado lentamente por el marrano al descender. Las guideras intermedias albergaban en su parte inferior a una pieza llamada lavija, formada por un pequeño madero horizontal con un saliente curvo por ambos extremos cuya función era servir como punto de apoyo para la viga, permitiendo su presencia o ausencia que se pensara o no, respectivamente, sobre los capachos.

La presión sobre la pasta se tenía que ir haciendo de forma gradual y constante para evitar la rotura de

la viga. Según estimaciones, la viga representaba entre un 20 y un 30 % respecto al coste total de la instalación industrial. Respecto a ello, Rojo Payo afirmaba (1840): «El precio de la madera para hacer una viga y ponerla en estado de servir es de doce a quince mil reales; y el edificio, que tiene que ser poco menor que la nave de una iglesia pequeña, costará de treinta a cuarenta mil reales, que hacen un total de cuarenta y dos a cincuenta y cinco mil reales». El defecto principal de la máquina era que su potencia estaba reducida a unos límites tan estrechos, que no era posible sujetar a su presión un cargo que fuese superior a 10 fanegas de aceitunas (unos 450 kg), y aun para verificar esta cantidad necesitaba removerla, ponerla nuevamente bajo la viga y emplear 12 horas de trabajo, en cuyo tiempo debían hacerse tres aprietes.

A continuación se planteará el estudio físico de funcionamiento para las prensas de viga y quintal. Por actuar éstas como una palanca de segundo género, pueden aplicarse las leyes de la Estática cuando todo el conjunto se considere un sólido rígido en equilibrio. Para garantizar esto han de cumplirse tres condiciones necesarias y suficientes (Figura 2):

$$\sum F_x = 0 \rightarrow$$

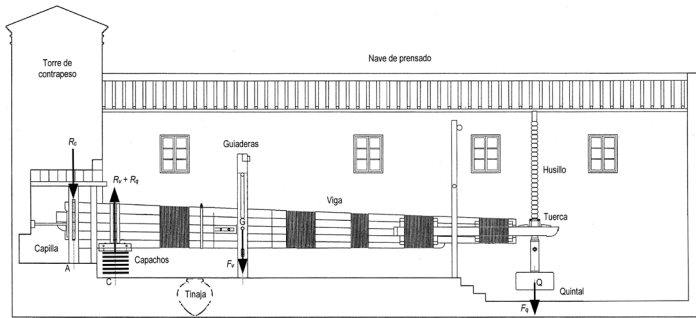
$$\sum F_y = 0 \rightarrow R_q + R_v = F_q + F_v + R_c = 0$$

$$\sum M_A = 0 \rightarrow (R_q + R_v) \cdot \overline{AC} = F_v \cdot \overline{AG} + F_q \cdot \overline{AQ} \rightarrow R_q + R_v = \frac{F_v \cdot \overline{AG} + F_q \cdot \overline{AQ}}{\overline{AC}}$$

No existen esfuerzos axiales;

Donde:

- A: posición donde se sustentan las vírgenes en el suelo de la hornacina.
- C: punto de contacto entre los capachos y la regaifa en su eje central.
- G: centro de gravedad que presenta el conjunto de travesaños que forman la viga.
- Q: punto de conexión entre quintal y husillo.
- $R_q + R_v$: reacción en el cargo de capachos a la fuerza peso ejercida por el quintal y la viga.
- R_c : reacción de la torre de contrapeso al empuje que le transmite la prensa.
- F_v y F_q : fuerza-peso de la viga y del quintal.



Equilibrio estático de una prensa de viga y quintal
(elaboración propia)

La presión p que aplicaría el marrano sobre los capachos es:

$$p = \frac{R_q + R_v}{S_{\text{capachos}}} = \frac{F_v \cdot \overline{AG} + F_q \cdot \overline{AQ}}{\pi \cdot r^2 \cdot \overline{AC}} = \frac{4 \cdot (F_v \cdot \overline{AG} + F_q \cdot \overline{AQ})}{\pi \cdot D^2 \cdot \overline{AC}} \rightarrow p \approx 5 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Siguiendo los estudios realizados por diversos autores (Rojas 1997; López 2012a), el centro de gravedad en una prensa de viga y su lavija se ubicaban en la misma vertical, por lo que la distancia entre las vírgenes y las guideras puede considerarse igual a X_G . La fuerza peso de la viga y la del quintal se puede obtener aplicando:

Donde:

$$F_v = V_{\text{viga}} \cdot \gamma_{\text{madera}} = S_l \cdot b \cdot \gamma_{\text{madera}}$$

$$F_q = V_{\text{quintal}} \cdot \gamma_{\text{piedra}} \xrightarrow{\text{Truncocónico}} V_q = \frac{1}{12} \cdot \pi \cdot h \cdot (D_1^2 + D_2^2 + D_1 \cdot D_2)$$

V : volúmen de la viga o el quintal.

S_l : sección longitudinal de la viga.

b : anchura de la viga.

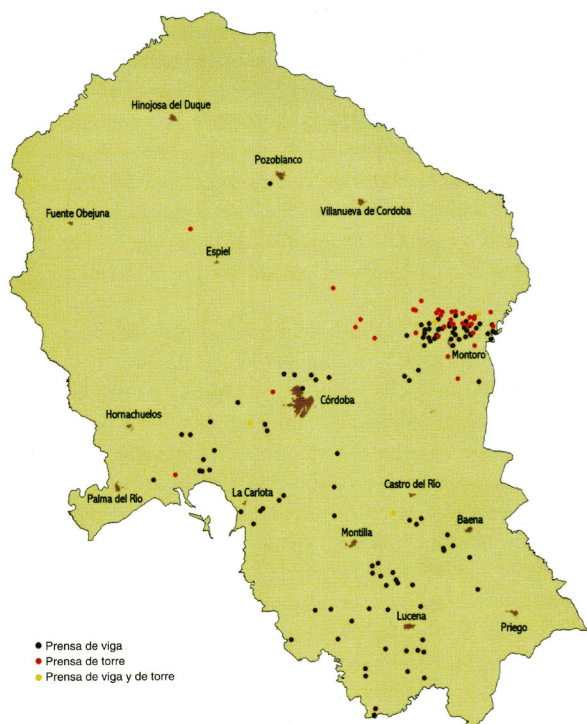
γ : peso específico para la madera o la piedra.

ARQUITECTURA Y TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS DE LOS MOLINOS ACEITEROS EN EL ALTO GUADALQUIVIR CORDOBÉS

Generalmente, los edificios agrarios construidos en la Edad Moderna solían presentar una o dos plantas, muros de piedra o ladrillo, escasos vanos y una sobria ornamentación. Dado que los materiales para la construcción de los forjados de la época utilizaban la madera como elemento resistente, se procuraba evitar grandes luces. Del siglo XVI al XIX, la provincia de Córdoba fijó un modelo paradigmático a la hora de construir almazaras, lo que fue debido a la reactivación económica cordobesa, por el desarrollo agrícola-industrial (olivar, molinos, etc.), y al incremento demográfico de sus pueblos, originando una mayor demanda de alimentos. La construcción rural

cordobesa de la Edad Moderna se caracterizó principalmente por presentar una cierta impronta culta, debido a su vinculación con las clases privilegiadas: nobleza y clero. Prueba de tal circunstancia fueron los grandes molinos destinados a obtener aceite de oliva, construcciones espacialmente cerradas en torno a un patio, como si de una fortaleza rural se tratara, con una dependencia imprescindible: su almazara, un recinto estructurado generalmente por una o varias naves acompañadas de sus respectivas torres dinámicas (de altura variable) o estáticas (de contrapeso e inmóviles). Con frecuencia, se disponían arcos longitudinales cumpliendo una doble finalidad: lograr la separación física entre dos zonas colindantes con distintos usos y servir de pórtico sustentador para la cubierta. Los pocos vanos que se disponían sobre las fachadas fueron, en la mayoría de los casos, de tamaño reducido, destacando la entrada principal por una sobria pero bella portada de acceso, generalmente recercada con sillería. Las fábricas de mampostería careada o sillarejo se dieron en aquellos molinos aceiteros ubicados por zonas con piedras aptas para la construcción.

Los materiales constructivos empleados en las almazaras cordobesas de la Edad Moderna y el siglo XIX fueron de origen local: piedra (en los muros), madera (para la techumbre), teja (sobre la cubierta), etc. Las areniscas rojas de Montoro fue un material pétreo muy utilizado por el saber popular para la construcción de molinos aceiteros preindustriales en el Alto Guadalquivir Cordobés. Las almazaras rurales tendieron a sustituir la gran superficie (planta) que ocupaban los molinos urbanos por un mayor desarrollo en altura, formando bloques con varios pisos donde se ubicaban la bodega (sótano) y la nave de prensado. Arquitectónicamente, las almazaras cordobesas preindustriales pueden ser enmarcadas dentro de un estilo agrario-señorial. Elementos estratégicamente situados, tales como estéticas portadas de acceso, colosales torres, bellos pozos y aljibes, bodegas abovedadas, que añaden una pincelada monumental propia de las construcciones nobiliarias y eclesiásticas ubicadas en las urbes. Por otro lado, no suelen presentar ningún atisbo de ornamentación artística, constituyendo claros ejemplos de arquitectura rural sobria y sencilla (Lampérez 1922, 96-97). Las almazaras cordobesas de la Edad Moderna fueron mayormente de propiedad señorial y se diferenciaron entre sí por el sistema de prensado utilizado en su interior, cuya tecnología sirvió también para su identificación popular: molino de viga y de torre. Así, existieron almazaras con prensas de presión directa (torre) o por palanca de segundo género (viga-quintal), modelando sus diferentes tipologías arquitectónicas el singular paisaje oleícola de la provincia de Córdoba (figura 3). Debido a ello, se analizarán por separado a las naves que albergaron prensas de viga y a las que funcionaron con prensas de torre, por ser éstas las más predominantes en el Alto Guadalquivir Cordobés.



Mapa de almazaras cordobesas que funcionaron con prensas de viga, de torre o con ambas (VV.AA. 2006)

Molinos con prensas de torre y de torrecilla

Las de torre y de torrecilla fueron un tipo de almazaras características en el noreste cordobés y el noroeste jiennense. Sus edificios pueden distinguirse a simple vista exterior (torre) o interior (torrecilla) por montar un sistema de presión directa que consistía en un bloque móvil de obra pétreo envuelto con un cerramiento de fábrica. Los edificios oleícolas que funcionaban con prensas de torre o de torrecilla solían recibir en Andalucía el nombre de «molinas», reservando el de molinos para los que albergaron a las prensas de viga (Pequeño 1879, 195). Las torres de prensado son construcciones prismáticas de base rectangular que generalmente utilizan la piedra local tanto para la parte móvil como para sus muros laterales (López et ál. 2012, 14). Las prensas que sobresalían visualmente de la nave de prensado eran denominadas de torre, siendo su arquitectura más o menos elaborada; la parte superior de la edificación solía presentar algunos adornos, así como un remate central. Respecto a las dimensiones máximas que generalmente presenta la torre móvil, predominaron estas: altura de 3,5-4 metros, frente de 2,5-3 metros y grueso de 2-2,5 metros. Las prensas de torrecilla son construcciones mucho más pequeñas y rústicas que las de torre y están ubicadas dentro de la nave, cuya cubierta presentaba gran altura para poder albergar en su interior al mecanismo extractor de aceite. Su macizo pétreo no suele sobrepasar los 2,5 metros de altura.

Para llevar a cabo el alzado de pilares, primeramente se abría una zanja en el terreno natural, realizando un cajón de madera para la parte aérea y vertiendo en su interior una mezcla de cantos y picadura de sillar, cal y agua. Una vez fraguada, esta mezcla tenía la consistencia suficiente para levantar sobre la misma los pilares que debían sustentar la cubierta, bien directamente o mediante arcos longitudinales. En Andalucía se han documentado almazaras con prensas de torre o de torrecilla desde la centuria dieciochesca en explotaciones de pequeña superficie y poca rentabilidad, situadas estas en terrenos accidentados de Sierra Morena oriental: Adamuz y Montoro en la provincia de Córdoba o Andújar y Villanueva de la Reina en la de Jaén.

La Casería de Isasa o de Santos en Montoro

La Casería de Isasa es un complejo preindustrial oleícola ubicado en Montoro, sobre una zona con fuertes pendientes de Sierra Morena cordobesa, donde la expansión olivarera fue ganando terreno al monte baldío durante la centuria decimonónica. Este antiguo molino aceitero es conocido como casería «de Isasa», «de Santos» o «de la Torrecilla». Las dos primeras designaciones atienden al que fuera su propietario: don Santos Isasa y Vallseca, Ministro de Fomento (1890-1891) en el gobierno presidido por Cánovas del Castillo y 25º Presidente del Tribunal Supremo. La Casería se levantó en la segunda quincuagena del siglo XIX, puede ser que sustituyendo a un edificio agrario anterior, para servir a una finca de olivar con una superficie aproximada de 200 hectáreas, originada tras la desamortización de bienes municipales. Esta casería se relaciona, por lo tanto, con la expansión olivarera sucedida en Montoro desde 1850, que impulsó la colonización agraria de la Sierra Morena más accidentada e improductiva, dando lugar a un olivar abarrancado y de baja productividad. Para estas nuevas plantaciones, las prensas de torre fueron mucho más rentables, ya que permitían aprovechar la piedra «molinaza», muy abundante por la comarca del Alto Guadalquivir, y adecuarse bien a las pequeñas y medianas producciones de la zona. Por ello, alcanzaron gran difusión durante todo el siglo XIX.

La casería de Isasa configura un amplio edificio agroindustrial estructurado en L alrededor de un extenso patio, quedando este último a modo de gran terraza mirador. Se compone de un cuerpo principal, donde se alojaba su almazara (prensa de torre más bodega), y de otro perpendicular a él, con las cuadras y el pajar. El emplazamiento en ladera de la casería hace que la «muralla» del patio molinero actúe como muro de contención. Antes de acceder al conjunto aceitero, se dispone otro patio a modo de zaguán destechado. La nave almazarrera contiene a la prensa de torre, seguida de la bodega, esta última con señorío en su planta elevada. Se dis-

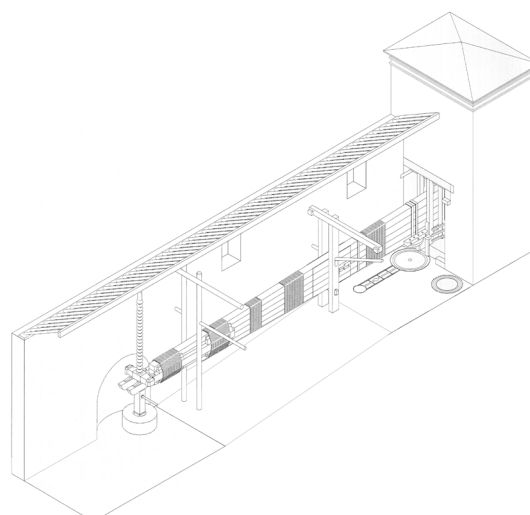
tinguen dos tipos de cubiertas, ambas con teja curva: una de doble vertiente que ocupa la nave de procesado, donde rompe la torre móvil, y otra para el señorío a cuatro aguas, resaltada en altura sobre las restantes piezas (figura 4). El edificio se reformó hacia 1952, sin verse alterada su disposición básica. En todo el conjunto se utiliza la piedra «molinaza» local, como suele ser habitual en los edificios rurales del Alto Guadalquivir cordobés. Todavía se mantiene un aljibe de grandes dimensiones próximo a la nave de almazara, frente a su fachada longitudinal posterior, excavado varios metros bajo el suelo y completamente revestido de sillería «molinaza». Está bordeado por un alto pretil y es accesible únicamente a través de una rampa pétreo. Sin embargo, no quedan vestigios de la canalización hidráulica que lo debió unir con el molino aceitero (López 2012b).



En la Casería de Isasa: nave de almazara con prensa de torre, junto a la bodega y el señorío (Foto: A. Moreno)

Molinos con prensas de viga y quintal

Estas construcciones resultan fácilmente reconocibles debido a su gran torre de piedra maciza, la cual actuaba como contrapeso para la, ya inexistente o inoperativa, prensa de viga y quintal ubicada en una estrecha y larga nave que nacía de aquella (figura 5). Todas las torres de contrapeso preservadas hoy día en la provincia de Córdoba, forman un gran prisma recto de base cuadrangular o rectangular y unas dimensiones directamente proporcionales al pretérito empuje que le transmitía la prensa de viga y quintal. Se trata de torres macizas rellenas de material pétreo (bloques, cascajos, cantos rodados, etc.) y exentos de vanos, a excepción de la llamada «puerta del diablo», situada en la parte inferior de la torre y por lo general cegada, que servía para introducir los largos travesaños de la viga en el interior de la nave.



Nave con prensa de viga y quintal en su interior, junto a la torre de contrapeso (elaboración propia)

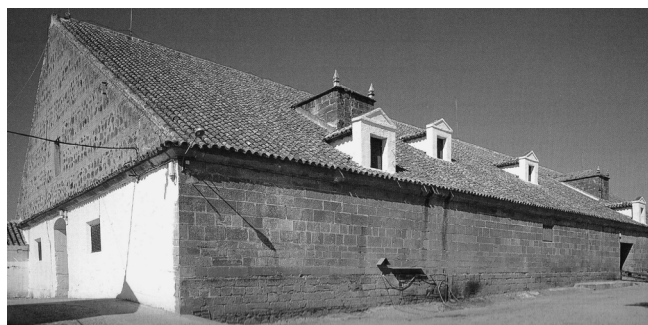
El diseño arquitectónico de la torre-contrapeso, principal signo distintivo de los molinos aceiteros con prensas de viga y quintal, puede ser de tipología muy diversa. La decoración se realizó de acuerdo con la situación geográfica de las almazaras y su época de construcción. Los ejemplares más antiguos fueron las torres del periodo renacentista, seguidas de las barrocas, estas últimas generalmente situadas en zonas urbanas y con una preocupación ornamental un poco más destacada que sus predecesoras. Las torres más recientes presentan, por lo general, un estilo neoclásico, y a él pertenecen muchas de las almazaras aisladas en plena sierra o campiña cordobesa. Casi todas ellas fueron levantadas con un tejado a cuatro aguas y aleros perimetrales, normalmente coronado por un chapitel terminado en cruz y veleta. La torre de contrapeso, circunstancial e imprescindible para el molino de viga, podía ir coronada por un elemento decorativo y de vigía denominado mirador. Debido a su mayor altura, solía entrar en competencia visual cuando coexistía con otras torres cuya única función era la de soportar esfuerzos verticales. Los accesos al mirador se realizaban por estrechas y empinadas escaleras. Las aberturas, bien simples o dobles (con pilastras), de la torre-vigía se construían adinteladas o formadas por arcos de medio punto, quedando los vanos de una fachada enfrentados a los de su opuesta y todos ellos centrados en su cara correspondiente. Las molduras usadas para la decoración en el sentido horizontal son rectilíneas, compuestas y de superficies lisas o curvas, cuya función era producir interesantes efectos de luces y sombras sobre la superficie de la fachada. La terminación en un gran chapitel era habitual en el torreón-mirador cuando convivía junto a otras torres exentas de tal función, quedando coronadas estas últimas por otros cuerpos decrecientes de menor envergadura.

Generalmente, la bodega de aceites podía quedar integrada en la misma nave de prensado, pero situada un piso por debajo (sótano), siendo lo normal que se ubicara en un espacio contiguo a ella, transversal o longitudinalmente.

El Molino de San Fernando en El Carpio

El Molino de San Fernando constituye una colosal edificación oleícola de gran interés patrimonial, siendo uno de los pocos testimonios preservados que prueban la proto-industrialización andaluza, y cuyos orígenes pueden ser trazados a través de abundantes noticias, caso poco habitual. Este antiguo complejo aceitero se sitúa cercano al casco urbano carpeño, junto a la vía férrea y cercano al río Guadalquivir, sobre un amplio solar. El formidable volumen que presenta el Molino de San Fernando sobresale como un gran cuerpo longitudinal de piedra molinaza. Lo compone una construcción de planta rectangular, formada por patio, cuadras, almazara y bodegas, y unas dimensiones aproximadas de 120 por 25 metros. La portada principal se sitúa en la fachada menor de dirección NO-SE, formando parte de un muro almenado, con una inscripción de azulejos donde se puede leer su nombre y rematada por un edículo que sostiene al escudo de armas correspondiente a la Casa de Alba. Una vez franqueado su gran portón de madera, se accede a un primer patio alargado, que lo era de trojes, con sendas naves laterales de una sola planta, usadas como cuadras, un pozo y el molino aceitero al frente. Respecto a la nave de almazara (figura 6), es una edificación de planta rectangular, con 60 metros de largo, compuesta por cinco espacios longitudinales de altura descendente hacia las fachadas laterales, donde su zona central presenta 12 metros (cota máxima), los cuales quedan divididos entre sí mediante arcadas de medio punto y luz variable. La cubierta está formada por un armazón de madera y dos amplios faldones, muy inclinados y de teja cerámica curva, que caracterizan la imagen de la edificación. El gran tejado a dos aguas es atravesado por nueve buhardillas y cuatro ángulos que sobresalen, rematados por pináculos, de las torres-contrapeso correspondientes a sus antiguas ocho prensas de viga y quintal (dos por cada torre), ya inexistentes. Las naves de menor altura (laterales) tenían alineadas las tinajas para decantar y almacenar el aceite producido. Los muros, pilares y torreones del molino son de mampostería careada, formados mediante verdugadas de ladrillo, piedra molinaza (fachadas laterales) o bien por una mezcla de ambos materiales, tal y como presenta el hastial delantero. Las arquerías fueron diseñadas con roscas de ladrillo. Para el pavimento de la nave de almazara se dispuso un empedrado de cantos rodados, hoy día en buen estado de conservación. Un gran pilón-abrevadero de varios caños, ubicado en un patio paralelo al de trojes, y un pozo, suministraban el

agua necesaria para el funcionamiento de la industria (Moreno 2012).



Nave de almazara construida para el Molino de San Fernando, vista desde su exterior (VV.AA. 2006)

Esta construcción agraria ejemplifica un modelo de almazara singular, caracterizada por albergar bajo un mismo complejo a varios molinos aceiteros, que tuvo su mayor auge, junto a otras almazaras ducales de la misma provincia, durante la Córdoba señorial de la Edad Moderna, cuyo régimen fue abolido en el siglo XIX. A mediados de la centuria dieciochesca, el XII duque de Alba, don Fernando de Silva y Álvarez de Toledo, decidió erigir un molino aceitero en El Carpio, a las afueras de la villa, donde se hallaban los olivares más productivos de todo el territorio carpeño. Debía servir la instalación para beneficiar tanto a las aceitunas ducales, mayoritarias en El Carpio, como a las de otros cosecheros locales, debido al monopolio señorial sobre la elaboración de harinas y aceite de oliva. De la inusual ambición puesta en este proyecto da idea el hecho de que se le hiciera el encargo al maestro de arquitectura giennense Gonzalo Rabanales, quien debió trazar el diseño hacia 1758. En 1760 hay constancia de que las obras ya habían comenzado, finalizando cinco años más tarde (sobre la portada de ingreso al patio mayor aparece inscrito el año 1765). El proyecto revela una incipiente vocación fabril, al proponer un conjunto unitario muy distinto al diseño habitual que presentaron las almazaras tradicionales de su época, basadas la mayoría en una mera yuxtaposición de naves independientes destinadas a extraer (prensa) y almacenar (bodega) el aceite de oliva. En el sur de Córdoba se siguió dicho sistema compositivo, por ejemplo, para construir las almazaras ducales en Aguilar de la Frontera, Baena, Cabra o Montilla, que se formaron mediante agregación, a lo largo de los años, de molinos aceiteros desarticulados entre sí. Hacia 1840 el Molino de San Fernando aún mantenía sus ocho vigas, pero finalmente fueron desmanteladas para modernizar la instalación con prensas hidráulicas y un motor eléctrico. Hoy día, este inmueble, aunque ya no alberga su antigua maquinaria preindustrial, presenta todavía un gran patrimonio arquitectónico a preservar.

CONCLUSIONES

Las areniscas rojas, llamadas popularmente «piedras de molinaza», fueron muy utilizadas por el saber popular para la construcción de almazaras preindustriales en el Alto Guadalquivir Cordobés, debido a sus buenas propiedades físico-químicas y mecánicas. Durante la Edad Moderna y todo el siglo XIX, la preindustria oleícola requería de grandes naves para contener a una maquinaria primitiva, pesada y enorme, formada por prensas de viga y quintal o de torre que influyeron sobre la construcción de aquellas. En las prensas de viga, la potencia de funcionamiento quedaba definida por el peso de dos macizos pétreos: el quintal y la torre de contrapeso. Esta última servía como punto de apoyo para equilibrar el empuje de la viga durante la prensada. Para las prensas de torre, dicha potencia recaía únicamente sobre su castillete dinámico de piedra. Por ello, ambas tipologías de torres fueron en sí partes integrantes de su correspondiente maquinaria preindustrial. El uso de la piedra molinaza en este tipo de almazaras dio lugar a un modelo constructivo singular propio de la zona geográfica sobre donde predomina este material: el Alto Guadalquivir Cordobés.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVEAR Y WARD, D. 1834. *Descripción uso y ventajas de la prensa hidráulica establecida en Montilla, provincia de Córdoba, para la elaboración del aceite de olivas*. Madrid: D. E. Aguado.
- CABANAS, R. 1980. *Geología cordobesa: guía del sector norte*. Córdoba: Ed. Escudero.
- CLEMENTSON LOPE, J. A. 2012. *Caracterización de las propiedades de la arenisca roja de Montoro. Sus alteraciones y su aplicabilidad para la construcción*. Córdoba: Tesis doctoral, Universidad de Córdoba.
- ESLAVA GALÁN, J. 2004. *Un jardín entre olivos*. Barcelona: RBA Libros.
- LAMPÉREZ Y ROMEA, V. 1993[1922]. *Arquitectura civil española de los siglos I al XVIII. Volumen 1: arquitectura privada*. Reproducción facsímil. Madrid: Ed. Giner.
- LÓPEZ GÁLVEZ, M. Y. 2012a. *Estudio histórico-técnico sobre las almazaras cordobesas en el siglo XVIII: aplicación al Molino del Toro (Montilla)*. Córdoba: Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba.
- LÓPEZ GÁLVEZ, M. Y. 2012b. *De los molinos tradicionales a las fábricas: la primera industrialización y el uso de los nuevos materiales en las almazaras andaluzas del Ochocientos*. Córdoba: ACUPIS.
- LÓPEZ, M. Y.; MONTES, F.; BURGOS, E.; MORENO, A. 2012. «Análisis tecnológico-funcional y arquitectónico de las almazaras cordobesas en la Edad Moderna». *ITEA*, Vol. 108 (3), pp. 312-342. Zaragoza.
- MORENO VEGA, A. 2012. «Molinos y Reales Fábricas del Sur: actores inactivos de la proto-industrialización andaluza y antiguos espectadores del trabajo». *II Jornadas Andaluzas de Patrimonio Industrial y de la Obra Pública*. Cádiz.
- NORIEGA, E. 1981 [1901]. «Memoria acerca de la fabricación de Aceites en la provincia de Sevilla». Reproducido en: *Agricultura y Sociedad*, 19, pp. 291-361. Madrid.
- PEQUEÑO Y MUÑOZ REPISO, D. 2010 [1879]. *Nociones acerca de la elaboración del aceite de olivas*. Reproducción facsímil. Valladolid: Ed. Maxtor.
- ROJAS SOLA, J. I. 1997. *Estudio histórico tecnológico de molinos y prensas para la fabricación de aceite de oliva. Aplicación al estudio en detalle y reconstrucción gráfica de una prensa de viga y quintal*. Jaén: Diputación de Jaén.
- ROJO PAYO, V. C. 1840. *Arte de cultivar el olivo*. Valencia.
- VV. AA. 2006. *Cortijos, haciendas y lagares. Arquitectura de las grandes explotaciones agrarias en Andalucía. Provincia de Córdoba*. Tomo 1. Madrid: Junta de Andalucía.