

3. LOS MOLINOS DE CUBO.

3.1. Introducción.

En este capítulo se profundizará en el conocimiento sobre los molinos de cubo, conocimiento necesario para llevar a cabo el proyecto, ya que no se podrá recrear algo que se desconozca.

En el primer apartado se hablará sobre los distintos elementos que componen el molino de cubo, se hablará sobre los principales elementos encontrados en la mayoría de las bibliografías buscadas.

En segundo lugar se tratará de explicar el funcionamiento de los molinos de cubo, lo que será más sencillo una vez conocidos todos los elementos que lo forman y la función de cada uno de ellos.

A continuación se centrará la explicación en el Molino de La Tapada, molino objeto de la recreación virtual del proyecto, el cual será estudiado para

tener un mayor conocimiento del mismo y que el proyecto sea lo más cercano posible a la realidad.

Para finalizar se realizará un apartado de resumen, donde se comentará todo lo desarrollado anteriormente.

El número de piezas que conforman la maquinaria es mayor que el que aparece en la Figura 20 pero se obviarán los elementos y piezas de conexión en nuestra descripción. Posteriormente en el siguiente capítulo todas las piezas serán realizadas virtualmente para el modelado del molino, la maquinaria y su interior.

Para comenzar con la descripción se deberá hacer un planteamiento de como irá colocada la maquinaria dentro del molino, esta maquinaria se situará de forma vertical, en la misma posición que vemos en la Figura 20. La zona de “ruezo” se encuentra situada por debajo del forjado de planta baja del edificio del molino, zona en la que entrará el agua procedente del cubo. En la parte superior, apoyado en el forjado de planta baja, se encuentra la mesa o caja de las muelas. Esta mesa de muelas está formada por dos muelas, una muela o piedra móvil “corredera” y otra fija situada debajo de ésta, llamada “solera” y por los elementos de cubrición de las muelas (13 y 14-Figura 20). El “pedestal”, apoyado en el forjado de planta baja, y donde apoya la piedra o muela solera, y la caja “guardapolvos” y su tapa, que cubren el conjunto apoyándose en el pedestal (9 y 22-Figura 20).

En primer lugar se comenzará describiendo el cubo, elemento que otorga el nombre a esta tipología de molinos. El cubo estaba construido de forma vertical, formado mediante anillos de piedra o ladrillos, que se estrechaba a medida que bajaba lo que permitía aumentar la presión de salida del agua. Estos cubos tenían unas dimensiones aproximadas de 8 metros de altura, hasta el “saetillo”, y 1 metro de diámetro. En él se almacenaba la energía necesaria, agua, para impulsar la rueda del molino.

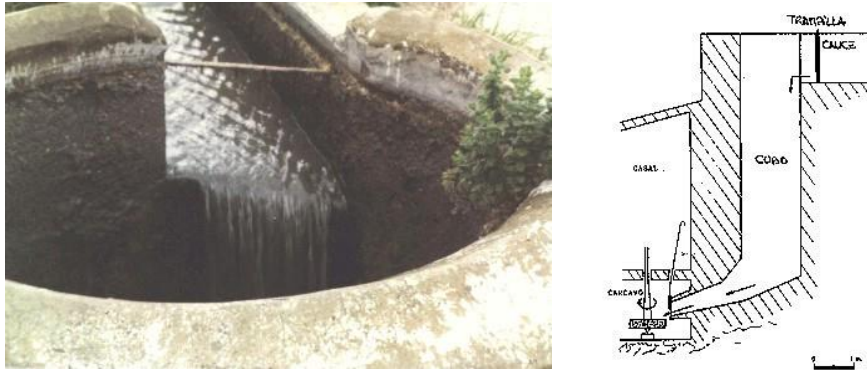


Figura 21: Cubo del molino

En la parte inferior del cubo y en dirección hacia la caja de rodetes, se encuentra una especie de embudo (35-Figura20) llamado “saetillo”, la misión de este es reducir la sección de salida del agua para aumentar la velocidad de la misma, dirigiendo también el chorro de agua hacia las “cucharas” del rodete (27-Figura20).

La piedra corredera se asienta sobre un apoyo metálico que está conectado a un eje vertical, este eje está conectado por el otro vértice al rodezno, rueda motriz horizontal. Lo que permiten que ambos se muevan solidariamente y el rodezno transmita el movimiento a la muela corredera. Este eje puede estar construido en madera en los molinos más antiguos, Figura 22, o puede estar fabricado en una barra de acero en los más modernos.



Figura 22: Eje y rodezno del molino

Para que el rodete sea capaz de transformar el chorro de agua proveniente del saetillo en la mayor energía de giro posible, es necesario que el eje donde va conectado el rodete ofrezca una mínima fricción. Esto se consigue ya que al extremo inferior del eje se le coloca una pieza que termina en una afilada punta de acero, llamado “gorrón”, este elemento está apoyado sobre una pieza de aleación de bronce, llamada “punto” o “apoyo”, que se encuentra encastrado en una viga.

La viga se encuentra fijada al suelo mediante uno de sus extremos, el otro extremo se encuentra libre, conectado al extremo libre se encuentra una varilla, llamada “vara de alivio” (5-Figura20). Mediante la vara de alivio se puede mover la viga donde apoya el conjunto de forma basculante, esto hace que el conjunto Rodete-Eje-Muela se mueva de forma vertical, lo que permite regular la separación entre la muela corredera y la solera. Este movimiento podrá ser realizado por el trabajador gracias a una especie de volante, llamado “tornillo del alivio” (11-Figura20), que mediante su giro podrá desplazar la vara de alivio, y con ello el conjunto.

La pieza más importante de la maquinaria del molino es el rodete, ya que es el encargado de transformar toda la energía del agua en energía de giro de las piedras y gracias a ello obtener harina por la molienda de los granos de cereal.



Figura 23: Rodete

La mesa de molienda, la cual ya se nombró anteriormente, contiene las muelas y los demás elementos necesarios para que se realice la molienda del grano del cereal. Como ya se dijo con anterioridad está formada por dos muelas una que es fija “solera” y una móvil, colocada encima de la fija, llamada “corredera” o “volandera”, la cual recibe el giro del rodezno lo que la hace girar sobre la solera. Estas piedras pesan en torno a unos dos mil kilogramos cada una. A estas muelas se les realizan una serie de muescas, que son de máxima importancia, ya que éstas trituran y avientan la harina. El prolongado roce las va puliendo, por lo que deben ser limpiadas de vez en cuando.

En el depósito de grano “tolva” (17-Figura20), en la parte superior, es donde se introduce el cereal, que cae a las piedras por un conducto que puede ser regulado “Embudo” (16-Figura20), lo que permite que se obtenga harina gruesa o delgada. Tienen una gran importancia en las piedras la realización de los surcos o radios en las caras de las muelas, los cuales tienen una doble misión: tanto realizar la molienda del grano, como conducir la harina producida a la periferia de las muelas. La molienda del grano se realizará en tres fases, estas fases corresponden con los surcos de las muelas. El grano entra por la tolva como se dijo anteriormente y caerá por el ojo de la muela corredera y pasa entre ésta y la muela solera debido a la fuerza centrífuga. En la primera zona de las muelas se rompe el grano mediante el aplastamiento de éste (zona cascante), esta masa se traslada a la segunda zona mediante los surcos, donde se le realiza un apisonamiento más preciso a la masa (zona moliente), de nuevo mediante los surcos los gránulos producidos se conducen a la corona exterior, donde se produce, debido a que las muelas están más pegadas y los surcos son menos profundos, la fina molienda de los gránulos (zona afinante).

Por lo descrito anteriormente se aprecia la importancia de las muescas o dibujos grabados en ambas caras de las muelas, ya que de ellos depende principalmente la calidad de la harina que se desea conseguir. El excesivo roce pule estos surcos, por lo que es necesaria la limpieza periódica de los surcos de las muelas.



Figura 24: Muela corredera y solera

Para la realización de una buena molienda, las muelas debían llevar una velocidad no muy alta para que no se quemara la harina. Para ello el molinero dependiendo de la velocidad de giro y de la calidad de la harina que iba produciendo accionaba un mecanismo llamado “levador” o “elevador”, el cual mediante un conjunto de palancas permite controlar la entrada del agua.

A continuación se hablará sobre la distribución de las muelas dentro de la caja de muelas y la conexión de la muela corredera con el eje. La muela solera se encuentra firmemente sujeta con su cara plana al nivel de la mesa, pasando el eje del conjunto por el centro de ésta (ojo o seno). Para evitar la caída de grano por el ojo de la muela solera se utiliza una pieza a modo de cojinete que encaja en el ojo de la muela solera, dejando rotar al eje con el mínimo rozamiento.

El extremo superior del eje se une solidariamente a una pieza, normalmente metálica llamada “campana”, que a la misma vez, encaja en otra pieza metálica, “yugo”, colocada en el ojo de la piedra corredera, que es similar al de la muela solera. Esto permite la perfecta unión entre el eje y la muela corredera, transmitiendo de esta forma el giro completo del eje a la campana, de

esta al yugo y finalmente a la muela corredera. Este método de unión permite la separación del conjunto en el momento que sea preciso sin mucha complicación.

Los siguientes elementos a describir, que forman la mesa de molienda, son la tarabilla, el guardapolvo, el pedestal y el harinal.

La tarabilla, es un palo de madera labrado de forma especial, unido a la canaleta mediante un cordel. La tarabilla se desliza sobre la muela, facilitando el vertido de grano mediante el movimiento de vaivén que proporciona la canaleta. Debido a esto se produce un ruido característico que sirve de aviso al molinero de las modificaciones de velocidad y de la ausencia de grano.

El guardapolvo es una armadura construida con tablones de madera que recubre toda la superficie de las muelas apoyándose sobre el pedestal, de esta forma se evita la perdida de harina. En la parte lateral del guardapolvo hay un orificio, llamado “piquera” (23-Figura20), por el que cae la harina. El “harinal” (12-Figura20), está fabricado de madera o de ladrillo enfoscado y su utilidad es recoger y almacenar la harina que cae de la piquera.



Figura 25: Guardapolvo

Aparte de las piezas comentadas, se tienen que explicar con detalle dos mecanismos que son montados a parte y de forma independiente al conjunto principal del molino, constituido por el Rodete, Eje y Muelas. Estos mecanismos de los que se hablan son el caballete que sujeta la tolva y a la canaleta, y la

cabria y el torno, que a modo de grúa se utilizaba para poder elevar y manipular las muelas.



Figura 26: Tolva y canaleta

El caballete está formado por un pilar, una ménsula y un tornapuntas, de forma que el conjunto trabaje como una estructura pescante, su misión es soportar la tolva y la canaleta. El caballete se apoya sobre el Guardapolvo. En el caso de la (Figura 26) se encuentra fijado a la pared.

La canaleta es una caja con forma trapezoidal colocada debajo de la tolva. Uno de sus laterales sobresale de la caja para que pueda ser golpeado por los cantos del rodillo y provoque la caída del grano. La inclinación de la canaleta se regula con un cordel llamado templador, el cual al tensarse más o menos permiten regular una mayor o menor cantidad de grano, permitiendo con esto regular el grosor de la harina.

La tolva es un depósito en forma piramidal construido con listones de madera. En la tolva se introduce el grano cayendo este hasta la canaleta. Como se dijo anteriormente la tolva está soportada por el caballete.

Como se dijo los elementos cabria y torno permiten maniobrar con las muelas del molino, Figura27. El mecanismo da la posibilidad de levantar la piedra, desplazarla y girarla. Esto será útil tanto para la limpieza de los surcos de las piedras como para el cambio de éstas si algún día fuera necesario.



Figura 27: Cabria y Torno

La cabria está compuesta por tres piezas de madera: pilar, brazo y tornapuntas. El pilar cuenta en sus extremos con sendas espigas redondas, éstas se introducen en los orificios de la viga maestra y de la mesa. De esta manera el pilar se mantiene vertical y puede girar sobre su eje. En la parte superior del pilar hay una escopladura donde se inserta el brazo de la cabria. Un extremo del brazo ensambla en el pilar mediante una espiga pasante, mientras que el otro es libre y tiene orificio vertical para la disposición del torno. El tornapuntas tiene la función de impedir la flexión del brazo y dar rigidez al conjunto.

El torno está constituido por tres elementos metálicos: Volante, husillo y tenazas. El manubrio es una tuerca o campana con rosca hembra a la que se le sueldan dos brazos. El husillo es una varilla roscada que tiene soldada en su extremo inferior una mordaza para alojar y articular las tenazas. Estas piezas tienen en sus extremos libres un ojo por donde se introduce una varilla que sujeta la muela.

3.3. Funcionamiento de los Molinos de cubo.

En el apartado anterior se explicaron con detalle la mayor parte de elementos que forman un molino de cubo y el funcionamiento de cada uno de estos elementos. Gracias a ello en este apartado se podrá describir con mayor claridad y con un mayor conocimiento el funcionamiento del molino en su totalidad, explicándolo de una forma más general para que sea más simple de comprender.

Los molinos de cubos eran contruidos en lugares donde el agua era escasa, estos molinos permitían una mayor potencia motriz. El cubo consistía en un depósito de piedra y argamasa con forma de cilindro o de columna, que recogía el agua por su parte superior, conducida hacia el cubo a través de un canal o acequia, hasta que se llenaba. Estos cubos tardaban en llenarse por término medio entre unas 5-6 horas.

Cuando se llenaban completamente, se abría el saetillo desde la sala de molienda, lo que permitía entrar el agua dentro de la zona de ruezno, esta agua caía y hacia girar el rodezno gracias a sus cucharas y mediante el eje o árbol este movimiento era transmitido a la muela corredera. El agua cuando movía el rodezno iba saliendo por el orificio de salida de la zona de ruezno.

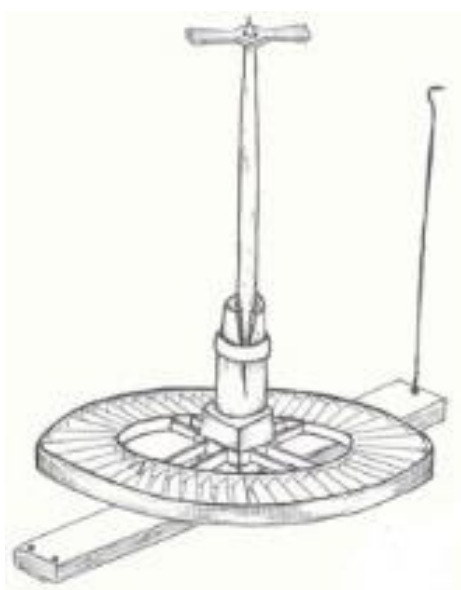


Figura 28: Rodezno

El molinero era el encargado de introducir el grano en la tolva, lo ideal era que este grano hubiera sido previamente humedecido. Mediante la tolva el grano iba cayendo en el ojo de las piedras repartiéndose en el espacio que había entre las dos muelas.

El rozamiento de las piedras conseguía moler el grano por un simple mecanismo de fricción, convirtiéndolo en harina. Debido a la fuerza centrífuga la harina se iba acercando al extremo de la muela y por el hueco del guardapolvo, llamado piquera como ya se dijo en el apartado anterior, iba cayendo en el harinal. En el harinal se almacenaría la harina hasta que fuera recogida por el molinero.

Con este sistema se aumentaba notablemente la presión y los rendimientos del molino, ya que permitían que los molinos con muy poca agua aumentaran su potencia. El fallo de este tipo de molinos es que reducían los tiempos de actividad, ya que era intermitente al tener que llenar los cubos cada vez que se vaciaban.

En la Figura 29 se puede apreciar gráficamente el funcionamiento del molino que se ha explicado anteriormente.

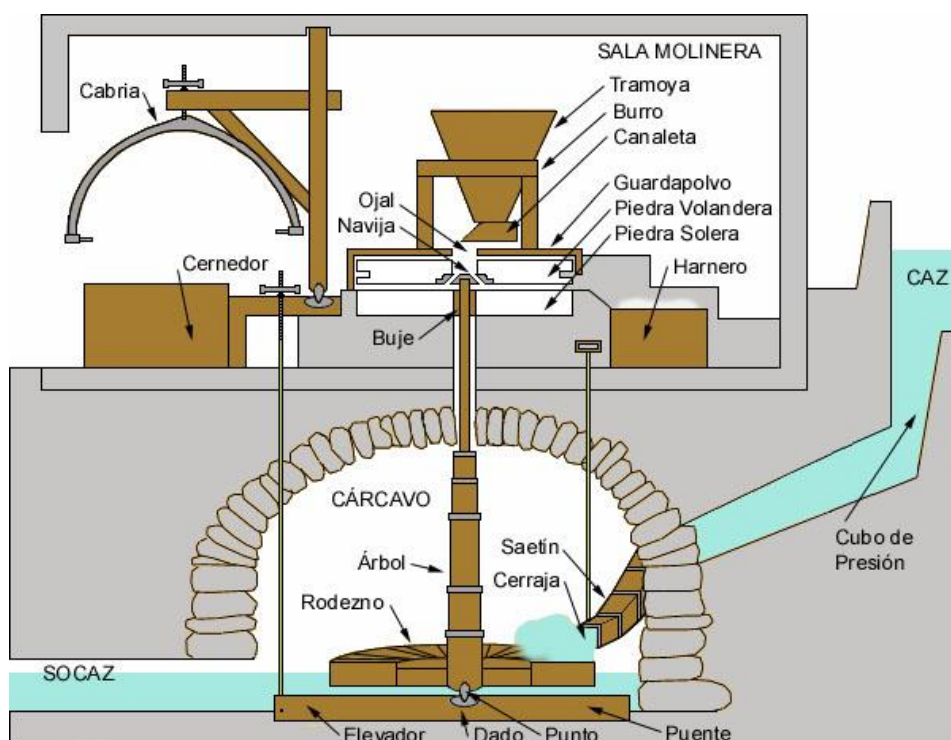


Figura 29: Funcionamiento del molino

3.4. Molino de La Tapada.

En este apartado, ya se comenzará a hablar sobre el molino al que se le realizará la reconstrucción virtual y es uno de los motivos del proyecto, no es otro que el Molino de La Tapada, situado en Alcalá de Guadaíra. Se explicará la situación del molino tanto histórica como actual, ya que como se comentará más adelante ha sufrido recientemente una recuperación, y se hablará de su entorno, funcionamiento, etc.

Con respecto a la denominación de “La Tapada” se halla plenamente asentada a comienzos del siglo XIX, cuando el padre Leandro José de Flores relaciona el topónimo La Tapada con una leyenda de una antigua anciana penitente que debió vivir en la misma montaña de San Roque o a los pies de este cerro, donde se encuentra este molino. Esta historia sería novelada en 1846 por José M^a Gutiérrez de Alba en su obra “La Tapada”. Documentalmente, las primeras referencias sobre el Molino de La Tapada se enlazan con su propietario, D. Fernando Afán de Ribera, Duque de Alcalá a finales del siglo XVI. Se sabe que tras la muerte de su primogénito, a mediados del siglo XVII, este molino pasaría a manos de la Orden San Juan de Dios. La propiedad continuaría siendo de la congregación alcalareña hasta el primer tercio del siglo XIX, en la que las alteraciones políticas condujeron a la expropiación de esta propiedad, lo que llevo a la ruina del molino. Hoy en día se puede ver que el molino conserva en su fachada la poniente prueba heráldica de sus dueños: tres barras transversales, escudo de los Ribera.



Figura 30: Molino de La Tapada antes de la intervención

El Molino de La Tapada es uno de los más singulares ejemplos de la arquitectura molinera alcalareña. Se trata de un molino de rodezno, como lo fueron la mayoría de los molinos del río Guadaíra, pero en este caso se encuentra al lado del río, pero no en el río, por lo que el movimiento del rodezno se consigue gracias al aporte de agua que proporciona un manantial afluente del Guadaíra, canalizado a través de un acueducto y que transporta el agua hasta unos cubos, donde el agua cae desde una altura que potencia la fuerza hidráulica.

El Molino de La Tapada es molino de dos cubos, que eran abastecidos en su época de funcionamiento por el agua procedente de la “Fuente del piojo”, situada a poca distancia de la carretera de Utrera. El molino está situado en el margen izquierdo del río Guadaíra, entre el puente Carlos III, el Centro de la ermita de San Roque y la carretera de Utrera.



Figura 31: Molino recuperado

El edificio es de planta rectangular, con dos plantas y una azotea, aunque esta azotea en el siglo XIX se convirtió en un ático, mediante su cubrición con un tejado a dos aguas.

La planta superior, ya que estaba protegida de las crecidas del río, se utilizaba como almacén y como vivienda, mientras que en la planta baja se hallaban las piedras y la maquinaria del molino. El agua como se dijo anteriormente era conducida hasta los cubos por un acueducto del que todavía se conserva su tramo final.

Entre los años 2005 y 2008 el Molino de La Tapada ha sido sometido a una profunda restauración, como podemos ver en la Figura32. El molino muestra ahora todo su esplendor ya que ha sido liberado de todos los escombros y el barro que recortaban su estatura al acumularse en su base y ha permitido recuperar las cotas originales del edificio y su entorno. También han podido recuperarse los lienzos del muro, que a pesar del abandono habían conseguido resistir a toda las inclemencias meteorológicas y temporales, estos lienzos han sido resanados y reconstruidos utilizando técnicas de su época de construcción. En la zona del acueducto se ha resanado todo el tramo conservado y el

revestimiento exterior. Además han recuperado la parte trasera con plantación que rememora la huerta primitiva que existía entonces y el entorno que rodea al molino también ha sido recuperado transformándolo en un espacio ajardinado y dotado de una nueva vegetación.



Figura 32: Molino antes y después de la recuperación

Lo más sorprendente de la restauración de este molino ha sido la recuperación de las singulares pinturas que adornan su fachada principal, construida a modo de estandarte mirando hacia el puente y el camino de Utrera. La intervención las ha hecho reconocibles y ha permitido el estudio de éstas. Consisten en escudos heráldicos, cartelas epigráficas y decoraciones arquitectónicamente fechables entre los siglos XVII y XIX. Estos escudos los podemos ver a continuación en la Figura 33.



Escudo con galgos situado en la parte inferior

Escudo de la parte superior



Figura 33: Escudos de la fachada principal

3.5. Resumen

En este capítulo se ha podido estudiar la maquinaria de un molino de cubo, definiendo y explicando para que son utilizadas cada una de las piezas del molino. Además de hacerse un estudio del molino que se realizará virtualmente más adelante.

Se ha contemplado el gran número de piezas que componen el molino y las diferentes funciones de cada una de ellas, lo que permitirá que se realice un mejor trabajo de reconstrucción virtual del molino. Se ha encontrado dificultad a la hora de estudiar las diferentes piezas del molino, ya que reciben una gran variedad de nombres en las distintas partes de España. También se ha estudiado el funcionamiento del molino en general, su forma de aprovechar la fuerza transmitida por el agua para moler el grano y convertirlo en harina.

Finalmente se realizó el estudio del Molino de La Tapada, lo que ha permitido conocer su historia y todas las modificaciones que ha ido sufriendo a lo largo del tiempo, hasta su restauración.