

La tecnología de los molinos de Rodezno en la época de Felipe II

(Los molinos de rodezno descritos en el Manuscrito de Juanelo Turriano y en el de Francisco Lobato y los existentes en el alto Guadalimar (Sierra Segura) según las relaciones de Felipe II en 1575)

Modesto Viguera González

Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Índice

1.- Introducción

- 1.1. Antecedentes
- 1.2. El origen y tipología de los molinos
- 1.3. Los molinos hidráulicos

2.- La Tecnología de los molinos de rodezno en la época de Felipe II

- 2.1. El manuscrito de Juanelo Turriano
- 2.2. Tipos de molinos descritos en el "Juanelo"
- 2.3. El manuscrito de Francisco Lobato

3.- Las Relaciones de Felipe II de 1575 de Segura de la Sierra

- 3.1. Antecedentes
- 3.2. Molinos citados en las Relaciones y sus características
- 3.3. Aspectos varios

4.- Diferentes tipos de molinos de rodezno actualmente existentes en Sierra Segura

- 4.1. Molino de los Moros (Chorro y Saetillo)
- 4.2. Molinos de Canal
- 4.3. Molinos de Cubo.

1. INTRODUCCIÓN

1.1.- Antecedentes

Entre los diferentes ingenios que a lo largo de los siglos se utilizaron de manera constante, con lógicas mejoras o adelantos que la experiencia y la técnica introducían en ellos, se destacan los molinos hidráulicos dedicados a la molienda del trigo, que tuvieron una gran difusión por toda Europa y por toda España, siendo dentro de ellos los llamados de rodezno, de especial interés para nuestras comarcas y que condenados al abandono por el avance tecnológico de las modernas instalaciones molineras, estuvieron en uso hasta hace pocos años, y aún se han mantenido en activo existiendo en nuestra Nación los restos más o menos conservados o ruinosos de varios miles de ellos, siendo una de las señas más acusadas de las formas de vida de sus diferentes pueblos.

Durante la época de Felipe II, se escriben en España dos manuscritos – el llamado de Juanelo Turriano y el de Francisco Lobato – que constituyen dos de las fuentes más importantes para el conocimiento de esta tecnología en una fecha muy anterior a la de la casi totalidad de los escritos, y que como en tantos otros casos son desconocidos e ignorados incluso por especialistas e investigadores españoles. Sólo debe indicarse que el manuscrito de Juanelo Turriano está considerado como una de las cumbres del saber del Renacimiento en las tecnologías de la Hidráulica y de los Puertos y que por razones desconocidas dedica 3 de los 21 libros que componen la obra al tema de los molinos hidráulicos.

Con motivo de las III Jornadas sobre Molinado queremos aportar esta ligera contribución a la historia y tecnología de los molinos hidráulicos y dar a conocer la gran altura que tenían los conocimientos teóricos y prácticos de los españoles en este tema.

Contemporáneas de los manuscritos anteriores son las Relaciones de Felipe II de 1575, que constituyen una verdadera enciclopedia de los territorios y las poblaciones de sus Reinos; se conservan las correspondientes a la Encomienda de Segura, que englobaba las sierras del Alto Guadalimar, y en ellas aparecen citados una serie de molinos, de los que han perdurado algunos de ellos confirmando su gran antigüedad ya que muchos de ellos procedían de la época de la Reconquista hacia principios del siglo XIII.

La comparación entre la tecnología descrita en los Manuscritos y las instalaciones que han perdurado de los molinos existentes en el siglo XVI muestra una total identificación, lo que permite establecer como una prueba indudable de que la técnica de construcción y trabajo de los molinos de rodezno en la época de Felipe II, es la que aparece en los citados Manuscritos de Juanelo y Lobato.

1.2.- El origen y tipología de los molinos.

Desde los primeros tiempos de la civilización, al principio del Neolítico, cuando el hombre comienza a dominar la Tierra aparecieron la agricultura y ganadería como base de su alimentación, a lo largo de los siglos idea una serie de útiles que le ayudan y facilitan la preparación de sus alimentos; para las de cáscara dura o semillas, utiliza la frotación de dos piedras, que evoluciona hasta el llamado molino “amigdaloides” o “branquiforme”, que básicamente consistía en dos piedras, restregando una sobre otra, produciendo un movimiento que lograba la molturación (Fig. 1).

Aparece posteriormente un nuevo tipo de molino manual rotativo, -conocido desde el segundo milenio a.C. en Oriente Medio de donde pasó más tarde a Europa en el final de la Edad de Hierro-, compuesto por una piedra inferior circular y plana llamada “solera” sobre la que giraba otra superior, “móvil”, que se manipulaba con una manivela perpendicular a ella; esta piedra móvil llevaba en el centro un agujero por la que se metía el grano.

Este molino a mano, conocido como “manuales” se extendió por todo el Imperio Romano, utilizándose no sólo en los hogares, sino que formaban parte de los bagajes de campaña de las legiones.

El crecimiento de población y otros factores obligaron a aumentar el número de molinos, más potentes, con mayor capacidad de producción, aplicándose diferentes innovaciones como palancas, bielas, engranajes, etc. que multiplicaban la fuerza aplicada, al tiempo que aumentó el número de esclavos y la utilización de animales para producir el giro de las piedras móviles, llamándose “molinos de sangre” cuando se utiliza la fuerza humana o animal y reservando el nombre “tahona” cuando sólo se emplean animales; debido a la disminución del número de esclavos, fueron desapareciendo los molinos de sangre y permaneciendo sólo los de tracción animal que perduraron en muchos países de Europa hasta entrada la Edad Moderna.

Por otro lado la inteligencia humana logra el aprovechamiento de las corrientes de agua para mover ruedas colocadas en ellas y mediante engranajes transmitir el giro de piedras móviles sobre otras fijas, logrando el proceso de molturación, naciendo los molinos hidráulicos.

1.3.- Los molinos hidráulicos.

Sin entrar en el estudio de sus orígenes y evolución se sabe que eran conocidos en el Imperio Romano desde los tiempos de César y algunos autores atribuyen a Estrabón la descripción de un molino de este tipo que existía en el palacio de Mithriades (120-63 a.C.) en el Ponto (Ref. 1.) y Julio Caro Baroja abunda en esta teoría de acuerdo con lo que aparece en unos versos de Lucrecio en el año 45 a.C.

En la obra de Vitrubio “Los diez libros de arquitectura” aparece la descripción de un ingenio de este tipo; eran molinos de rueda vertical, eje horizontal, conocidos en nuestro idioma con la palabra derivada del árabe “Aceña” y similares a las “Norias” (Ref. 2). Se propagan desde los primeros siglos de Europa, hasta el punto de algunos tratadistas fijan su número en varias decenas de miles; en España existen bastantes documentos donde aparecen estos ingenios desde el siglo IX en todos los reinos cristianos, que atestiguan el gran número de molinos que se levantaban a lo largo de sus ríos.

Paralelamente, aparece otro tipo de molino hidráulico de rueda horizontal, llamados de “rodezno” o “rodete”; y a los que tradicionalmente se los denominó con el nombre de “molinos”. Al igual que el molino de aceña, existieron desde los tiempos del Imperio Romano, con similar difusión por Europa y por España; en los documentos medievales más antiguos se les llamaba en latín “molinum” y después en romano aparecen las palabras “rueda”, “roda”, “rota” y finalmente se adopta de forma general la palabra “molino”.

Existe entre los especialistas de estos temas, una controversia sobre cuál de los dos tipos de molinos hidráulicos- “aceñas o molinos”- es el más antiguo, aportando ambas teorías datos y razones para defender su punto de vista; en cualquier caso la cuestión no tiene mayor trascendencia para nuestro trabajo, pues ambos tipos son prácticamente coetáneos y se desarrollan paralelamente de acuerdo con las condiciones de los diferentes países.

El resto de tipos de molinos –de barcas, de marea, de viento- etc., no los analizamos por no haber existido en esta región,

- a) El molino de aceña tiene la rueda colocada verticalmente, dotada de paletas en su entorno, y es movida por el empuje del agua que actúa sobre sus paletas; el agua puede actuar desde la parte superior de la rueda, recibiendo ésta el impulso del agua además del peso de la misma que va llenando los cangilones que en este caso sustituyen a las paletas; ó puede el agua actuar por el empuje de la corriente sobre las paletas por la parte inferior de la rueda. Las “aceñas” utilizadas para los molinos pueden ser de los dos tipos; cuando se utilizan para elevar agua desde el canal a otro situado a nivel superior, son del segundo tipo, llamándose “norias”, donde las paletas se sustituyen por los cangilones que vacían el agua en el canal superior (Fig. 2 y 3).

Los molinos de eje horizontal y rueda vertical, aceñas y norias necesitan de un régimen de agua, de cierto caudal permanente.

b) Los molinos de “rodete” o “rodezno”, están formados básicamente por una rueda horizontal con un eje vertical, la rueda se mueve por el choque de un chorro de agua que incide tangencialmente sobre sus alabes. (Fig. 4).

Existen diferentes tipos de canal, con corriente permanente, de alberca o estanque para reserva de agua; de “cubo” para obtener mayor presión; de canal con desnivel grande entre éste y los rodezno, que proporciona energía suficiente aunque se disponga de un caudal escaso. Hay otro tipo de rodete horizontal, llamado de regolfo en los que el rodete va situado dentro de un cubo vertical por el que descende l agua produciendo el movimiento de la rueda; no se conocen ejemplares de este tipo en el territorio de nuestro estudio, por lo que no entramos en su análisis.

2. LA TECNOLOGÍA DE LOS MOLINOS DE RODEZNO EN LA ÉPOCA DE FELIPE II

2.1.- El manuscrito de Juanelo Turriano (Ref. 3.)

El manuscrito se compone de 21 libros agrupados en cinco partes y se titula “los veintiún libros de ingenios y máquinas” figurando en el catálogo de la Biblioteca Nacional de Madrid con las siglas N.3372/3.375. Prescindiendo de la cuestión de su autoría –tema no resuelto y que es objeto de una gran controversia- y de su descripción, sólo indicaremos que los libros once, doce y trece los dedica a presentar diversos aspectos técnicos y constructivos de los diferentes tipos de molinos batanes y específicamente de los molinos hidráulicos y dentro de ellos a los de rodete, escrito durante el reinado de Felipe hacia 1565/1575 está hoy considerado mundialmente como el primer tratado de hidráulica y de temas portuarios lo que aumenta su interés en nuestro estudio. Para comodidad lo citaremos cuando se haga referencia a él como “Juanelo”.

El manuscrito da unas prolijas explicaciones, en los diferentes tipos de molinos, sobre la disposición de los elementos que los constituyen; dispositivos de proyección del agua sobre los rodezno; características de éstos, etc. dando razones de las soluciones adecuadas.

Como los equipos de rodezno y molienda son los mismos en todos ellos, y para facilidad de comprensión de lo que se dice en los textos, en las Figuras 5 y 6 se señalan los componentes y partes más importantes del esquema de un molino, según aparecen en las descripciones del manuscrito y tratadistas posteriores.

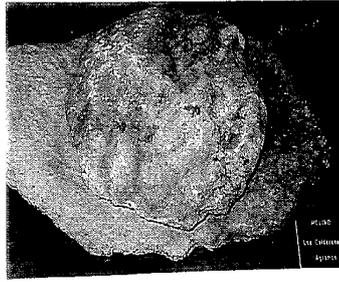


Figura 1

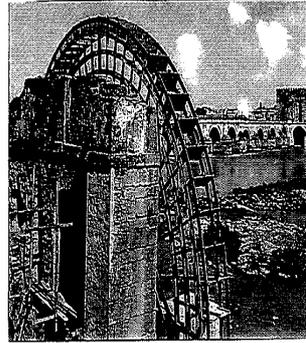


Figura 2

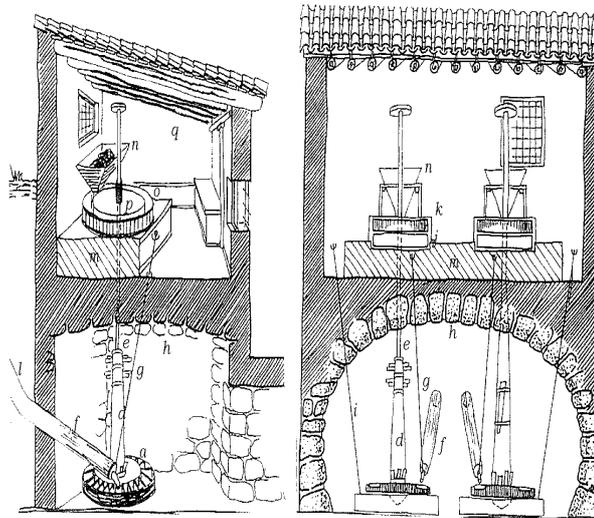


Figura 5

- | | | |
|-----------------------|------------------------|----------------------------|
| a = Rodezno | b = elevador ó puente | c = dedo de apoyo |
| d = árbol ó mástil | e = palahiero ó badila | f = saetín ó saetillo |
| g = vara del saetillo | h = bóveda carcavo | i = alivio puente |
| j = solem | k = piedra móvil | l = conduccion agua |
| m = pedestal ó banco | n = tova | o = armadura ó guardapolvo |
| p = ojo piedra móvil | q = sala molienda | r = solem desagüe rodezno |

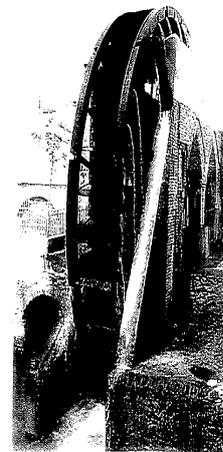
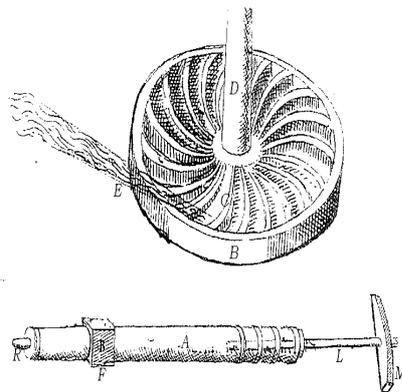


Figura 3



- | | | |
|------------------|------------------------|-------------------------|
| A = Arbol ó maza | B = Rodezno | C = Alabes |
| D = Astil ó maza | E = Chorro saetillo | F = Dado maza y rodezno |
| R = Punta mazo | L = Palahiero ó badila | M = Manilla |

Figura 6

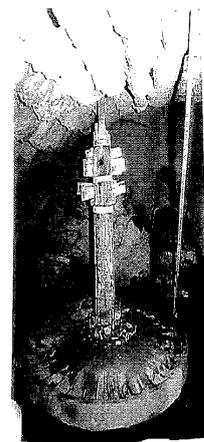


Figura 4

2.2.- Tipos de molinos descritos

a) Molino de Bomba

Lo describe en los folios 290 v y r; indica que la rueda es horizontal, que muele más que el molino de aceña a causa del impacto del chorro de agua que golpea los alabes; en la Figura 7 muestra cómo es la salida de la bomba, y en la Figura 8 señala cómo debe colocarse la canal para lograr el mejor efecto del chorro de agua sobre el rodezno que debe tener diez palmos de diámetro, pues cuanto mayor es la rueda mayor es el esfuerzo transmitido a las piedras; el número de alabes debe ser veinticuatro. Después indica que el ingenio es mucho más sencillo que el de los de aceña pues no son necesarios engranajes, sino que en el centro del rodezno se coloca un fuerte eje vertical, firmemente unido con él a través del techo del carcavo engrana en la rueda situada en el piso superior (Fig.9). Insiste en que es fundamental, aparte de la buena nivelación del rodezno y su eje, la inclinación del chorro de agua sobre los alabes de la rueda, dando una extensa y prolija exposición sobre este tema, con un esquema donde aconseja que el saetillo de salida tenga una inclinación con la relación 12/18 por ser la óptima para lograr el mejor resultado (Fig. 10).

b) Molino de Canal

Lo estudia en los folios 311 v y r; indica que es un molino que es de muy poco artificio (que necesita pocas transmisiones o engranajes), interviniendo solo el canal de abastecimiento, los rodetes o rodeznos de giro y las muelas y que por ser tan sencillos no se molesta en dibujar una vista donde aparezca el sistema de molienda. Acompaña un esquema de molino en canal con tomas para tres rodeznos (Fig. 11) en el caso del molino de carcavo.

c) Molinos de Cubo

En el folio 293 v, indica que es importante tratar de algunas cuestiones “muy necesarias y aún importantísimas” relacionadas con los molinos; se refiere a que aunque se disponga de un pequeño caudal de agua (una teja pone en el texto), se puede hacer andar el molino con tal de darle suficiente “cayda” para remediar la poca cantidad de agua (está claro que se refería a lograr suficiente presión constituyendo un pequeño embalse en forma de cubo, con salida del chorro de agua por el fondo del mismo, golpeando el rodezno).

Hace una serie de cálculos sobre la forma de hacer el cubo, disposición del saetillo, etc. y aconseja que los cubos tengan un diámetro de seis palmos y una altura “a no menos de treinta palmos al menorete”. Inserta un dibujo sobre disposición del cubo y saetillo (Fig. 12) y otro de un tipo de molino de balsa y cubo (Fig. 13).

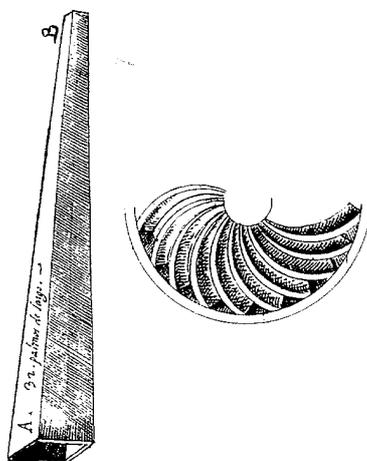


Figura 7

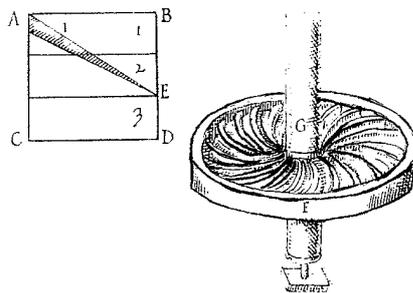


Figura 8

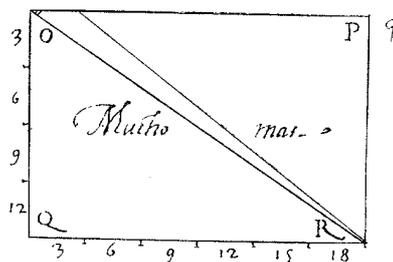


Figura 10

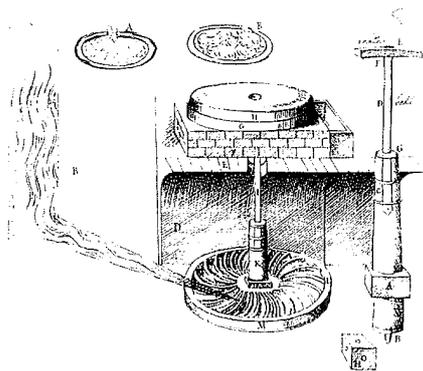


Figura 9

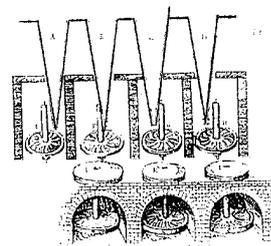


Figura 11

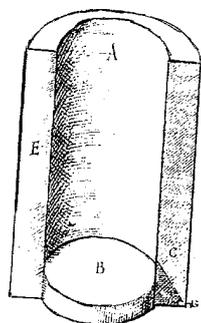


Figura 12

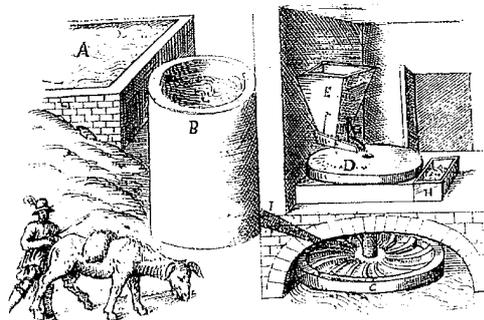


Figura 13

d) Equipos del molino.

Abastecimiento de agua, Rodeznos, Muelas y Útiles de Molienda.

Como prácticamente son iguales en los diferentes tipos, se hace un pequeño análisis en conjunto, para la comparación de la tecnología que describe el manuscrito con la de los molinos que existían en su época y han pervivido hasta hoy día.

d1) Equipos hidráulicos

Se componen básicamente del abastecimiento de agua, de rodeznos y su montaje, y el árbol de transmisión de giro a las piedras. El abastecimiento en este tipo de molinos, se basa en proyectar el chorro de agua sobre los alabes del rodezno; el agua puede llegar, con poca altura y mayor caudal – caso de los de canal y carcavo-; o desde una acequia o depósito a más o menos altura llegando a presión de agua –tipo de bomba-; o ganar presión y reservas mediante cubos de 8 ó 10 metros de altura y 1,20 a 1,50 metros de diámetro con salida del agua a presión por la parte inferior.

La parte fundamental es el llamado “saetín” o “saetillo” (Fig. 5) que es la pieza de salida del agua a más o menos presión y dentro de él, la boca que debe dimensionarse para dejar salir un chorro que coincida con el hueco del alabe; otro aspecto del saetillo está en lograr la dirección óptima del chorro contra los alabes del rodezno.

d2) Rodezno y sus equipos

Es la parte fundamental de estos molinos; en el manuscrito se dan consejos sobre dimensiones, forma de montarlos, cuidados de instalación, así como las partes que los integran y calidad que deben tener los materiales, tratando el tema en diferentes folios a lo largo del manuscrito, conforme habla de los tipos de molinos, fuerza del agua, etc.

En el folio 290 r, dice que el número de alabes tallados en el rodezno debe ser veinticuatro con un diámetro de diez palmos, volviendo a insistir que por lo menos- “al menorete” dice- sea de ocho palmos o mejor diez; indica que en tiempos más antiguos los rodeznos se hacían de varias piezas, pero que en su tiempo – segunda mitad del S.XVI- se hace de sólo dos piezas de carrasca (encina) que se unen con un fuerte aro de hierro, que debe ser “muy grueso” y de tres dedos de ancho. Los alabes se tallan en el rodezno, que debe tener una altura de un “xeme” (jeme, distancia entre el dedo pulgar y el índice abiertos).

El rodete se asienta por su peso y es fundamental que su eje quede totalmente vertical (Fig.5d), porque de lo contrario las ruedas no quedarían niveladas y se producirían grandes desgastes, unido a los rozamientos y resistencias. En el centro del rodezno se introduce verticalmente un fuerte mástil del mismo tipo de madera (Fig. 5d) y (Fig. 6A y D) que precisa debe ser torneado salvo la parte donde se encaje al rodezno que debe ser cuadrada para evitar deslizamientos entre el mástil y la rueda de girar; el extremo (Fig. 6R) lleva un “gorrón” o macho acerado o bien templado que descansa sobre un dado de acero para evitar su desgaste por el giro del rodezno; este lado, que soporta todo el

peso del rodete, se asienta sobre un madero que está sobre el piso (Fig. 5b), sujeto en un extremo y libre en el otro, que sobresale del rodezno, (no lo ha dibujado en el manuscrito) y que mediante un tirante o barra de hierro (Fig. 5) y, que llega hasta la sala de molienda, puede levantarse o bajarse un poco el conjunto, haciendo que la rueda móvil de molienda se separe más o menos de la rueda fija y muele más o menos grueso el grano.

El árbol o mástil o eje, debe tener un mínimo de 8 palmos de altura, llevando dentro una fuerte barra cuadrada de hierro, de 6 palmos de longitud que penetra unos dos palmos en el eje mediante una acanaladura que se practica en el mismo; esta barra llamada “badil” (Fig. 5 e y Fig. 6L) lleva en su extremo una pieza transversal llamada manivela, que se acopla a una hendidura de la piedra móvil de moler llamada “lavija” haciéndole girar con el rodezno.

d3) Muelas y equipo de molienda

La tercera parte del molino la constituyen las piedras de moler o muelas y los útiles de manipular el grano y la harina resultante. Las piedras utilizadas para obtener las muelas deberán ser de gran dureza, por estar sometidas a un gran desgaste; las canteras, que se denominaban “molares”, pertenecían a los Concejos de acuerdo con el fuero de Cuenca (que era el tipo al que correspondía el fuero de Segura), para evitar su monopolio por ninguna persona.

Las piedras oscilaban entre 1 metro y 1,30 metros de diámetro; en el manuscrito habla de muelas de 7 palmos (1,40 m.) que después se redujo; se construían de una sola pieza, pero Juanelo avisa que si las canteras no dan el tamaño necesario o es difícil su transporte se pueden construir de piezas (Fig. 14), debiendo zunchar la rueda mediante un fuerte aro de hierro para rigidizar el conjunto.

El desgaste de la piedra era muy intenso, debiendo picarlas cada poco tiempo; duraban como mucho 2 ó 3 años, de acuerdo con el trabajo que tuviera, reduciéndose por el esfuerzo desde unos 40 ó 50 centímetros de espesor inicial hasta sólo 20 centímetros o menos al final de su vida.

La picadura de las ruedas era fundamental (en el manuscrito se le dedica atención específica) tanto para lograr la buena molienda del grano, como para evitar que el molinero robara parte del grano que quedaba sin moler.

Los equipos auxiliares (Fig. 15) para la manipulación del trigo y la harina los describe minuciosamente en el folio 317, no habiendo cambiado sustancialmente en las instalaciones actuales.

Se componía de una “taona” (Fig. 5n y 15A), colocada encima del centro de la piedra volandera, de forma trapezoidal donde se vertía el grano, de cinco palmos de altura (1 metro aproximadamente), parte superior cuadrada de 4X4 palmos, inferior de 1X1 palmo, con un orificio lateral en la parte inferior (Fig. 15c), por el que sale el grano, pudiendo regularse la cantidad por un dispositivo compuesto por un canalillo que al variar su inclinación permite salir más o menos granos, haciendo vibrar el extremo del canalillo por la acción de un palo, la “taravilla” que cuelga del canal, y

que va arrastrando sobre la rueda; al girar ésta, para evitar la pérdida de harina se coloca una defensa de madera en torno a las ruedas (Fig. 15 E), dejando solo un orificio de salida que conduce la harina al harinal (Fig. 16F).

2.3.- Manuscrito de Francisco Lobato

El manuscrito de Francisco Lobato (Ref. 4) es un libro sobre la tecnología de los molinos escrito el último cuarto del siglo XVI, y entre otros temas dedica gran parte del mismo a los molinos de agua. Acompañan al texto una serie de dibujos, trazados con la máxima sencillez e ingenuidad (en ningún caso comparables a los magníficos dibujos del manuscrito de Juanelo) pero que permiten darse una idea suficiente de sus descripciones; entre los diferentes tipos de molinos aparecen los que llama de Rodezno común con canal abierto; el Rodezno común de saetino; y el de cubo redondo con saetino; que prácticamente son similares a los que existen en nuestro ríos, aparte de incluir en la obra otros tipos de molinos de aceña, regolfo, etc. que no son de interés para nosotros.

a) **Molino de rodezno en canal sin saetillo** (Fig. 16 a)

Lo describe en el folio 17 y no fue utilizado en esta región.

b) **Molino de rodezno común de saetillo** (Fig. 16 b)

El agua del canal actúa sobre el rodezno a través de un saetino. Lo describe en el folio 17 del manuscrito.

c) **Molino de cubo adosado** (folio 16 del manuscrito)

Dice textualmente: “Este molino muele con agua de una fuente pequeña y no gasta más del agua que entra en el cubo y siempre está moliendo y muele poco porque tiene poca llave (poco paso) y tiene el saetín en la rueda del Témpano (tímpano) echado en unas cucharas cavadas en arco (alabes) y que pasan a la parte baja los agujeros de las cucharas, como se muestran en la traza (Fig. 17). Están en su lugar debajo de la casa, pero para poderlo demostrar la parte de fuera”.

d) **Molino de fuente pequeña**

El molino del folio 19, (Fig. 18) es otro ejemplo de molino de cubo, diciendo: “Molino de una fuente pequeña que, recogida en un cubo de ladrillo de 40 pies (aprox. 11m.) de alto y el suelo puesto en corriente a salir por un canal de piedra, podrá moler con cuatro dedos (cada dedo equivale a 18 m/m) de agua de ancho y ocho de alto (se refiere a la salida del saetín) y si más agua fuera, le podrán dar más llave”.

e) Molino de canal con dos rodeznos

El segundo dibujo de la Figura 18 es un ejemplo de un molino de canal con dos rodeznos, similar al de la figura 16^a), construido en Medina del Campo hacia 1560.

f) Molino de bomba

El manuscrito, indica que lo especial de este molino, es que dentro del molino se puede desviar el agua a los rodeznos mediante una compuerta (Fig. 19), dejando que fluya corriente abajo, aunque no viene detallado; es en el fondo del tipo de bomba, usando la presión del agua como en el descrito en el Juanelo (Fig. 7).

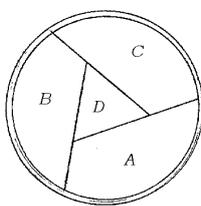


Figura 14

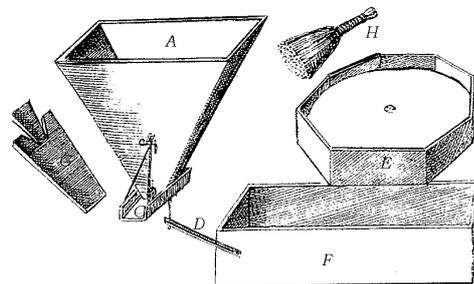
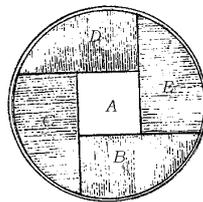


Figura 15

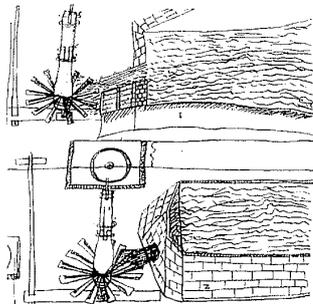


Figura 16

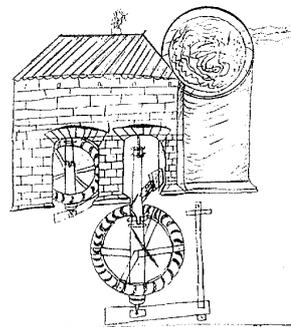


Figura 17

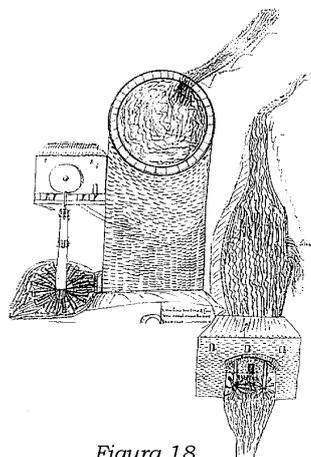


Figura 18

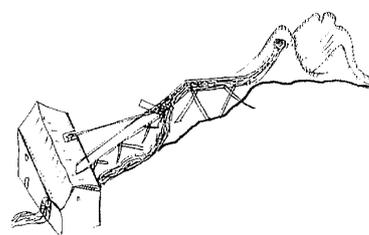


Figura 19

3. LAS RELACIONES DE FELIPE II DE 1575 (Ref. 5)

3.1.- Antecedentes

En 1575, Felipe II ordenó realizar las Relaciones de los pueblos de España de acuerdo con las instrucciones dictadas, siendo como un interrogatorio que constaba de 57 preguntas que se refieren en su conjunto a una serie de aspectos administrativos, políticos, religiosos, jurisdiccionales, económicos, fisiográficos, etc. constituyendo una fuente documental importantísima para conocer la Historia (sin duda con errores de los datos que los vecinos conservaban en su memoria), Geografía humana, Etnología, Economía, etc., que todos los análisis y estudios que sobre ellos se han realizado resaltan unánimemente.

Se conocen las correspondientes a algunas provincias españolas, y entre ellas las de parte de las de Jaén, contenidas en el Manuscrito de la Biblioteca del Escorial, -Relaciones Históricas- (tomo III, signatura J. 1-14); de ellas constituyen una parte básica las correspondientes a los pueblos del partido de Segura.

Sierra Segura, con una orografía agreste y casi inaccesible que aislaba a sus habitantes de los centros y rutas comerciales, con una agricultura pobre, vivió casi exclusivamente de sus bosques y ganadería; durante la dominación musulmana (713/1214), la región estuvo densamente poblada según todos los historiadores y geógrafos árabes (Ref. 6).

Poco después de producirse la conquista cristiana de Segura en el año 1214, el rey San Fernando en el año 1242 la entregó, junto con sus castillos y tierras, a la orden de Santiago, que estableció en ella la cabeza e una poderosa Encomienda, constituyendo durante casi tres siglos la guarda y avanzada de Castilla sobre el Norte del Reino de Granada, y como tierra fronteriza expuesta continuamente a las incursiones y devastaciones producidas por los musulmanes granadinos la región se despobló, concentrándose sus escasos habitantes en unos pocos pueblos.

Situada en la zona norte-oriental de la provincia de Jaén, y lindando con las de Ciudad Real, Albacete y Granada, es una zona sumamente montañosa, cubierta en su mayor parte por grandes bosques, donde confluyen la Cordillera Ibérica, Sierra Morena y la Penibética, con una extensión de unas 200.000 Has (el 14% de Jaén y el 2% de Andalucía) considerándola Madoz en su geografía como una de las zonas más agrestes de la Península (Ref. 7).

En sus términos se origina un importante nudo hidrográfico con vertientes hacia el Atlántico-Guadalquivir, con sus afluentes Guadalimar y Guadalmena- y Mediterráneo-Segura con sus afluentes Madera y Jumeta e innumerables riachuelos y arroyos, con una pluviometría muy alta para la zona, entre 600 y 1100 m/m- que suministran importantes caudales de agua que permitían la flotación de maderas desde lo alto de Guadalimar hasta Sevilla a lo largo del Guadalquivir.

El territorio de la actual Sierra Segura comprende dentro de sus límites, partes pertenecientes a la cuenca hidrográfica del río Segura y parte a la del Guadalquivir, pudiendo distinguir dentro de éste las sub-cuencas del alto Guadalquivir, Guadalimar y Guadalmena; (los molinos que se citan en las Relaciones están ubicados en la cuenca del Guadalimar en la que estaban asentadas las poblaciones de la Encomienda).

Precisamente las características de la región en la época de las Relaciones son las que definen las condiciones que aconsejan, o mejor dicho obligan a la utilización de rodeznos: zona montañosa; pequeñas poblaciones o aldeas aisladas; valles con arroyos con grandes pendientes; agricultura precaria con poco cereal; economía basada en la madera y ganado; autoconsumo; poca tierra cultivable; ínfima mecanización; en resumen una zona marginal aislada de rutas y centros comerciales y de producción, como dicen los vecinos de Segura: “questa villa no es lugar pasajero porque por él no pasan el camino a otras partes más de los que vienen a negociar e traer bastimentos”. (Ref. 8)

Prácticamente todas las contestaciones declaran que las tierras son pobres, ásperas, con clima muy duro, y que no obtiene suficiente producción de pan, vino y aceite para su sustento, debiendo comprarlo en el Campo de Montiel y Andalucía (se refieren a la campiña de Jaén), disponiendo únicamente de unas pocas huertas, viviendo en general de la madera y ganado.

3.2.- Molinos citados en las Relaciones y sus características

A los molinos –se refieren a los molinos de rodezno, pues los diferencian de las aceñas– expresamente se dedica la pregunta 22, donde dice... “Los molinos y aceñas... que los dichos ríos y términos de dicho lugar hubiera y los aprovechamientos de ellos y cuyos son”.

Con las contestaciones a estas preguntas, que son contestadas de forma muy irregular entre los diferentes pueblos, no dando datos aprovechables (tipo de molino, número de piedras, capacidad, rentas, etc.) se ha confeccionado del cuadro adjunto.

Por la Tabla puede verse que en general los molinos son propiedad de particulares (de acuerdo con lo dictado en el fuero de Cuenca, otorgado por Alfonso VIII a los primeros pobladores cristianos del Concejo de Segura, mantenido por el fuero que confirmó el Maestre de Santiago Pelayo Pérez Correa); y en algún caso los Concejos de las villas mantuvieron la propiedad de alguno de ellos.

Todos los molinos citados están prácticamente en el alfoz de las poblaciones en los mismos arroyos o pequeños ríos donde tenían sus huertas.

Molinos citados en las Relaciones de Felipe II Sierra de Segura					
Población	Río	Propietario	Nº Piedras	Renta	Nº de Vecinos
1. Beas de Segura	1) Guadalimar	Particular	2	100 fgs	1000
	2) “	“	1	100 “	
	3) Rivera de Beas	“	2	101 “	
	4) “ “	“	1	100 “	
	5) “ “	“	2	50 “	
	6) “ “	Encomienda	--	80 “	
	7) “ “	Villa	1	90 “	
	8) “ “	Concejo Villa	--	140 “	
	9) “ “	Particular	2	50 “	
	10) “ “	“	--	50 “	
	11) “ “	“	--	30 “	
2. Benatae	1) Río Trujala	Concejo Villa	1	--	100
3. Genave	--	--	--	--	260
4. Hornos	1) Arroyo las Aceitunas	Particular	1	50 fgs	250
	2) Arroyo las Aceitunas	“	1	50 “	
	3) Río Canales	“	1	50 “	
	4) Río Canales	“	1	50 “	
5. Orcera	1) Río Orcera	Particular	--	--	430
	2) “ “	“	--	--	
	3) “ “	“	--	--	
	4) “ “	“	--	--	
	5) “ “	“	--	--	
6. La Puerta	1) Guadalimar	Particular	--	--	80
7. Santiago-El Hornillo (Puebla de Santiago)	1) Horcajuelos	Particular	--	--	100
	2) “	“	--	--	
8. Segura de la Sierra	Ribera de Trujala: 6 molinos	No da datos	--	--	500
	Guadalquivir: 6 molinos	No da datos	--	--	
9. Siles	1) Río Siles	Particular	1	100 fgs	380
	2) “ “	“	1	100 “	
	3) “ “	Concejo	1	100 “	
	4) “ “	Cofradía	1	100 “	
	5) Río Carrizal	Particular	1	100 “	
10. Torres	1) Guadalimar	Concejo	2	--	250
11. Villarodrigo	1) Río Sequillo	Concejo	--	30 fgs	250
Total Molinos Reseñados	43	--	--	--	--
Beas de Segura	--	--	--	--	--
Partido Segura	11	--	--	--	--
	32	--	--	--	--

3.3.- Aspectos varios

De datos procedentes de diversas fuentes –Relaciones, Fueros, Ordenanzas, disposiciones comunales, etc.- se conocen algunos aspectos relacionados directamente con la explotación de los molinos en las épocas analizadas.

a) Producción

Depende de diferentes factores, como la del agua o desnivel disponible; aprovechamiento de las condiciones del emplazamiento; tipo de molino y eficiencia de la maquinaria, etc. y producto a obtener, pues cuanto más basta o gruesa sea la harina, mayor será el rendimiento. En trigo se dan cifras entre 50 y 80 Kg/hora y en maíz valores algo.

b) Medidas de Capacidad y Peso

Para determinar la cantidad de trigo u otros granos se utilizaban medidas y pesos; hasta el siglo XV se solía utilizar el sistema de medidas; desde el XVI al XVIII se pasó a usar medidas y pesos indistintamente.

b1) Las medidas de capacidad variarían a lo largo del tiempo y de las regiones.

Las medidas utilizadas fueron:

Carga: Conocida desde el siglo XII, equivale a 6 robos de trigo u 8 de cebada.

Cahiz: Derivada del árabe “gafiz” que significa medida de capacidad de áridos; hay datos desde 1281; equivalía 4 robos o 12 fanegas.

Robo: Es la mitad de una fanega (o sea, media fanega); medida conocida desde el siglo XII que ha subsistido hasta este siglo.

Conca: Equivale a $\frac{1}{2}$ robo, es decir 3 celemines.

Cuartilla: Valía $\frac{1}{2}$ celemines.

Celemín: Conocido desde muy antiguo (antes del siglo XII), se le llama también Almud y su capacidad era la $\frac{1}{6}$ parte del robo (es decir, $\frac{1}{12}$ de la fanega). La medida se construía de forma paralelepédica de base cuadrada de unos 12 dedos de largo y 7 dedos de altura. Valía 32 octavillas.

Además existían otras de menor valor: Cuartilla, Octavo, Octavillo, etc.

b2) Las medidas de peso más utilizadas fueron:

Arroba= 11.25 Kg de peso

Quarto= ¼ arroba

½ cuarto= 1/8 arroba

1 libra= utilizada desde finales del siglo XVI, ha llegado hasta hoy día = valía 16 onzas, aproximadamente 1.490 Kg.

Como subdivisiones de la libra existían la ½ libra, el ¼ de libra o cuarterón o panilla= 4 onzas y la onza, aproximadamente valía 30.75 gramos.

b3) Las medidas de peso y capacidad debían estar afieladas, es decir, comprobadas por el fiel pesador o almudelafe que los marcaba con su sello.

c) La Maquilla

Deriva esta palabra de una voz árabe –makila- que designaba una medida de capacidad de áridos y se refiere a la parte del grano que se queda el molinero como parte de su trabajo (Ref. 9 y 10).

Así figura en el fuero de Soria de 1256, dado por Alfonso X, donde ordena que la maquilla sea una parte de cada doce (aproximadamente el 8,3%) de lo que se muele en época de estiaje (San Juan a San Miguel), y de una de cada dieciséis (6,3%) en época de lluvia; otros fueros recogen porcentajes iguales, más elevados o inferiores.

Esta maquilla se repartía entre el molinero y el dueño del molino, que en el caso del fuero de Cuenca (al que pertenece el de Segura) se fija en ¾ partes (75%) para el dueño del molino y ¼ parte (25%) para el molinero.

d) La propiedad y el arrendamiento

La propiedad de los molinos dependía en la práctica de los fueros de un Concejo quedando en beneficio del vecindario, no existiendo en esta región –como en otras- un monopolio señorial ni tampoco se le reservó la Orden para sí, sobre todo pensando en que entre los siglos XIII Y XV fue tierra de frontera y la Orden deseaba atraer a nuevos pobladores, que encontraban una vida más cómoda y segura en otros Concejos libres o de realengo.

Poco a poco, por venta u otros medios, fueron pasando a propiedad particular –aunque sometidos a las ordenanzas de los Concejos- y en la época de las Relaciones, de los molinos que cita en esta región, que son más de cuarenta, sólo tres o cuatro son de los Concejos o de la Encomienda y el resto, que es casi la totalidad, de propiedad particular.

En los fueros y ordenanzas se regulaba la disposición del agua entre los molinos entre sí y con otros usos como el riego de huertas, etc. estableciendo penas para los infractores.

Los molinos se solían arrendar, bien con acuerdos privados entre los propietarios y molineros, o sacando a subasta los de titularidad pública de acuerdo con una serie de condiciones sobre renta, fianzas, conservación, etc.

4. DIFERENTES TIPOS DE MOLINOS ACTUALMENTE EXISTENTES EN SIERRA DE SEGURA

Como complemento y muestra de lo expuesto anteriormente se presentan cinco molinos que actualmente existen en Siles (Sierra Segura) que corresponden a los diferentes tipos descritos. Sólo se hacen unos pequeños comentarios sobre las características de cada uno de ellos, pues se incluyeron en la comunicación presentada en Santiago de Compostela en las primeras Jornadas de Molinología de 1995 (Ref. 11)

4.1.- Molinos de los Moros- Chorro y Saetillo

Es un molino de rodezno del tipo de chorro con saetillo conservando las tres partes básicas de su instalación: abastecimiento de agua, rodeznos o ruedas de agua y sistemas de molienda.

Es un ejemplo típico de un pequeño ingenio ubicado en un valle escondido en las estribaciones de la Sierra entre Siles y Segura, que se ha conservado por su aislamiento pues incluso en las Relaciones no era citado, seguro por estar despoblado dicho valle en las épocas del final de la frontera.

Aparece con este nombre en la hoja nº 865 del I. Geográfico siendo el único resto designado con este apelativo en toda la comarca, a pesar de las numerosas ruinas existentes de castillos, torres, casas, etc. de la época musulmana.

Cárcavo y Rodezno

Es la parte más interesante del conjunto, tanto por los rodeznos, como sobre todo por la estructura del cárcavo o sótano donde se ubican los rodeznos.

El cárcavo se construye sobre una pequeña hondonada en sentido normal al arroyo, aprovechando dos pequeños afloramientos rocosos laterales que dejan un paso entre ellos; transversalmente sobre la hondonada se levanta una bóveda relajada –casi plana- y hastiales en talud muy pronunciado. La estructura se construye mediante dovelas formadas por piedras de tamaño mediano desiguales y de talla muy rústica (Fig. 20) sin argamasa, formando un conjunto de gran primitivismo. Normalmente al eje de la bóveda se cierra el cárcavo mediante gruesas paredes de piedra, dejando en la delantera la entrada al cárcavo (aprovechando el paso entre los afloramientos rocosos) (Fig. 21), que sirven al mismo tiempo de salida al agua de chorro de impulsión de los rodeznos; sobre estos muros y hastiales se levantan los muros de la sala de molienda contruidos de

piedra y argamasa. El cárcavo tiene unas dimensiones aproximadas de ruedas, el árbol o eje, y el puente donde apoya el extremo del eje (Fig. 22).

Los rodeznos giran en sentido contrario; las ruedas son de madera que antiguamente fueron de una sola pieza cortadas de un tronco de pino (existiendo ejemplares de grandes dimensiones en los bosques de la sierra); las medidas de las ruedas son de 1,50 m de diámetro y 20 cm de espesor; los alabes van tallados en la rueda, con longitud de unos 15 cm., existiendo unos 48 en total, coincidiendo la longitud de los alabes con la abertura del saetillo.

Abastecimiento de agua

Anteriormente, la alimentación se hacía mediante una pequeña presa en el río que derivaba el agua por un canal hasta llegar al molino a unos 5 ó 6 m. de altura sobre el plano de los rodeznos, y desde aquí mediante una tubería (de atanores de barro) y los saetillos caía sobre los alabes con presión suficiente para asegurar el movimiento de los rodetes. Este sistema desapareció hace unas decenas de años conservándose sólo unos pequeños restos y testimonios de conocedores. El actual sistema de agua, se compone de una alberca de suministro con una capacidad aproximada de 140 m², alimentándose del arroyo mediante una acequia; desde el depósito una tubería metálica conduce el agua a los dos saetillos (Fig. 23).

Sistema de molienda

El equipo de molienda es similar al descrito en el manuscrito de Juanelo (puede decirse que idéntico) y que prácticamente con muy pocas variaciones es el utilizado en todos los molinos conocidos.

Está construido por dos equipos –uno por rodezno- componiéndose de las piedras de moler y los equipos auxiliares como la tobera, guardapolvo, banco, harinal, tolva, etc. (Fig. 24)

4.2.- Molinos de Canal

Corresponden a los tipos que Lobato llama de “canal abierto” y el Códice de Juanelo de balsa, aunque en nuestro caso es muy pequeña con una variante en el Molino de la Pendolera.

Estos molinos toman sus aguas del Guadalimar mediante unos pequeños y rústicos azudes formados simplemente por un amontonamiento de piedras que no llegan a cortar la corriente, derivando el agua a través de un pequeño caz con mayor caudal que el utilizado en los otros molinos analizados, lo que les permite trabajar aunque sea más reducida la altura de caída del agua.

a) Molino del Cantalar o de Doña Ramona

Está construido al pie de un gran peñasco rocoso en las orillas del río, existiendo en las montañas inmediatas diversas ruinas de fortalezas y aldeas anteriores a la reconquista a las que debió servir abandonarse con la marcha de sus pobladores; volvió a reconstruirse y utilizarse al repoblarse la zona ya en épocas muy posteriores. El cárcavo que está excavado en la roca viva (Fig. 25) tenía dos rodeznos y en la actualidad sólo quedan restos de uno con rueda metálica de época moderna; la alimentación se hacía a través de una acequia que deriva el agua del río con un volumen importante que a pesar del pequeño desnivel permitía el normal funcionamiento de las ruedas; la salida se hacía por dos bocas abovedadas (Fig. 26). Corresponde al tipo descrito por Lobato en el folio 19 del manuscrito.

b) Molinos de la Pendolera

Es un tipo de molino de canal o acequia y balsa pequeña de la que salen tres tuberías o tomas (Fig. 27) que por sus saetillos mueve 3 rodeznos: es similar a los tipos descritos por Lobato y por Juanelo al describir los molinos de Canal y Saetillo:

En la actualidad tiene abandonado y destruido el sistema hidráulico de los rodeznos, aunque está en perfectas condiciones el equipo de molienda.

4.3.- Molinos de Cubo

Tanto para Juanelo como para Lobato son el tipo más eficaz y de mayor rendimiento.

a) Molino de la Pedriza

Corresponde fielmente al tipo de molino descrito por Lobato en el folio 19 como molino con fuente pequeña o cubo.

El molino de La Pedriza tiene un cubo de unos 9 m. de altura y 2 m. de diámetro, adosado al cárcavo y sala de molienda, sustituyéndose la balsa por una alimentación directa desde el río a través de un acueducto elevado (Fig. 29) sobre una arcada que permite la entrada del agua por la boca del cubo.

b) Molino de Nicolás

Actualmente se conserva en servicio, dotado de todos sus elementos, aunque se han modificado profundamente sus instalaciones hacia el año 1950; este molino era primitivamente de canal o saetillo, con una alimentación directa desde una acequia y un pequeño desnivel hasta el rodezno (unos cuatro metros); el nuevo sistema consiste en instalar entre el canal y los rodeznos un cubo de poca altura (Fig. 29) de unos 6 ó 7 m. que sirve para aumentar el volumen de agua disponible durante el periodo de trabajo y la presión conseguida sobre los rodetes.

El cubo está separado del edificio a diferencia del de la Pedriza, alimentándose mediante un pequeño canal.

Dispone de dos rodetes, de 1,50 m. de diámetro y altura de 20 cm. con armadura metálica que llevan unas 50 cucharas de unos 20 cm. de espesor; conservan todo el equipo de puente, dados, botana o saetín, etc. El cárcavo tiene una bóveda de piedra y argamasa rudimentaria, con dos bocas de salida.

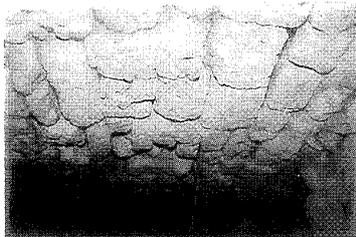


Figura 20



Figura 21

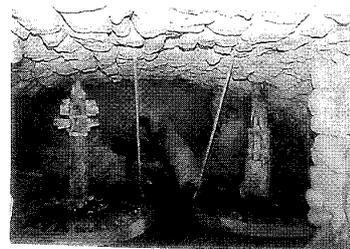


Figura 22

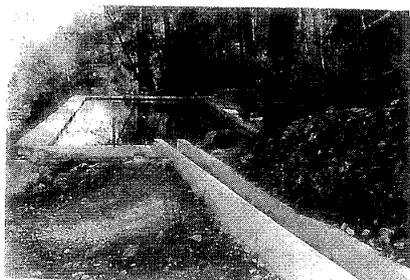


Figura 23

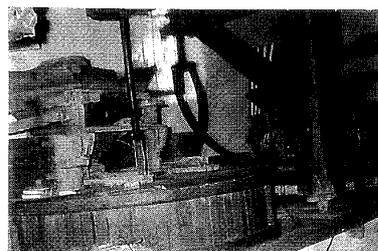


Figura 24

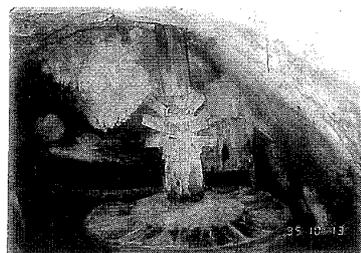


Figura 25

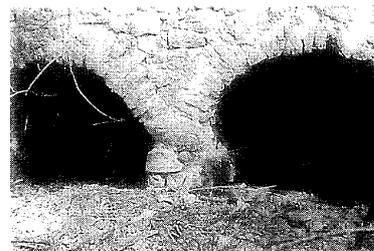


Figura 26



Figura 27



Figura 28

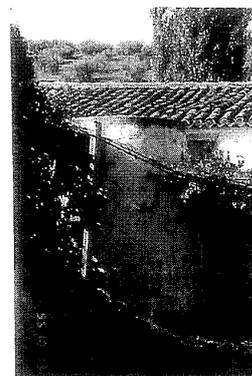


Figura 29

Referencias

- R.1.- F. Flores. El molino. Piedra contra piedra. Universidad de Murcia, 1993.
- R.2.- A. Aguirre. Tratado de Molinología Pág. 41 y 42. Fundación J.M. Barandiaran. San Sebastián, 1998.
- R.3.- Los veintidós libros de ingenios y máquinas. Manuscrito de Juanelo Turriano. Biblioteca nacional. Ms 3372/3376-N. J. García Diego. Colegio de Ingenieros de Caminos, 1984.
- R.4.- Introducción y estudio al Manuscrito F. Lobato; J. García Diego-N. García Tapia. Biblioteca de Castilla-León, 1987.
- R.5.- Relaciones Topográficas del Felipe II de 1575. Relación de Segura (Instituto de estudios Jienenses).
- R.6.- M. Viguera. Introducción a la Historia de la Sierra Segura musulmana.
- R.7.- Diccionario Geográfico Estadístico de España y sus posesiones de Ultramar. Pascual Madoz. 1846/1850.
- R.8.- Relaciones Topográficas, ...
- R.9.- A. Aguirre, op. Cit. Pág. 221.
- R.10.- Ingeniería Hidráulica. Ignacio González Tascón. C.E.H.O.P.U.
- R.11.- 1^{as} Jornadas Nacionales sobre Molinología. Santiago de Compostela 1995. Fundación Juanelo Turriano.

Modesto Viguera González