

## CAPÍTULO 2

# MOLINOS DE VIENTO. ORÍGENES E HISTORIA.

### 2.1. INTRODUCCIÓN.

Abordaremos en el presente capítulo los posibles orígenes de los molinos de viento, así como su posterior evolución. En concreto, veremos dos tipologías con orígenes probablemente bien distintos, el molino europeo y el molino mediterráneo.

Dedicaremos un apartado del capítulo a comentar las características de los molinos de viento en Portugal, dadas las semejanzas que presentan con los molinos de la comarca del Andévalo que nos ocupan.

Posteriormente nos centraremos en presentar las distintas tipologías de molinos de viento mediterráneos en las distintas regiones en que se presentaban en España según la clasificación de Krüger.

Y finalmente, y para concluir este capítulo, presentaremos una detallada y completa descripción de los molinos de viento del Andévalo, concretamente de un molino de viento de la Puebla de Guzmán, siguiendo la exhaustiva descripción que hace Caro Baroja del mismo. Acompañaremos esta descripción con ayuda de los croquis (en los cual podemos hacernos una idea de las dimensiones de los distintos elementos que componen el mecanismo del molino), facilitados por D. José Moya, vecino de la Puebla, y que con su intenso interés por reconstruir estos molinos, elabora un interesante y admirable proyecto con este fin.

## 2.2. ORIGEN DE LOS MOLINOS DE VIENTO.

En los estudios de Julio Caro Baroja en 1952 se presentan un total de tres tesis en cuanto al origen de los molinos de viento:

- A. Parece que los griegos ya conocían, en fechas no muy lejanas al comienzo de nuestra era, el principio de la rueda movida por el aire, aunque no existe ningún texto que constate su uso en la molinería.

El inglés H.P. Vowles estudió un texto de carácter técnico de Herón de Alejandría en que aparece usada la voz “Aneuriom” (siglo II d.C.).

Esta máquina, conocida como el “Aneuriom”, debía funcionar como una especie de órgano, y parece descrita en un libro sobre sistemas de medidas de Herón, del que solo se conserva una copia en mal estado, realizada por un geógrafo árabe en el siglo XVI. [4]

Parece que el viento movería una rueda de aspas, en cuyo eje horizontal había colocada otra rueda de engranaje menor. Esta última rueda estaba unida a otra barra horizontal, que por su otro extremo se unía a un eje vertical que movía un pistón, que era el encargado de enviar el aire a las flautas del órgano.

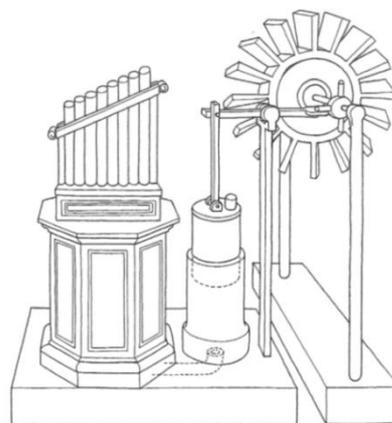


Figura 2.1. El Aneuriom. máquina eólica de usos musicales atribuida a Herón Alejandría [Ramos Cabrera]

- B. De invención musulmana fueron traídos a Europa en la Edad Media. Algunos autores defienden que fueron importados en la época de las Cruzadas a la Europa occidental.

Las máquinas eólicas más antiguas que se conocen tenían una finalidad religiosa, y parece ser que fueron de uso corriente en la zona del Tíbet y la Mongolia con anterioridad al siglo II a.C. Incluso algunos autores aseguran que su uso era anterior al siglo II a. C. La función concreta que desempeñaban estas máquinas en los ritos religiosos no se conoce en detalle. [4]

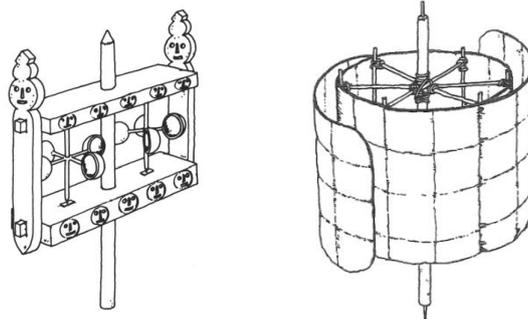


Figura 2.2. Máquinas eólicas, conocidas como rueda de oración [Ramos Cabrera]

El primer molino de viento de aplicaciones utilitarias que se conoce con cierto detalle es el molino persa de eje vertical. Este molino se empleaba para moler grano y fue de uso corriente en las planicies del Sijistán, en la antigua Persia, posiblemente varios siglos antes de nuestra era.

De eje vertical, su diseño era muy elemental y su fabricación muy tosca. Estaba formado por una torre de mampostería provista de una pared frontal, que actuaba como pantalla deflectora dirigiendo el viento sobre las palas motoras.

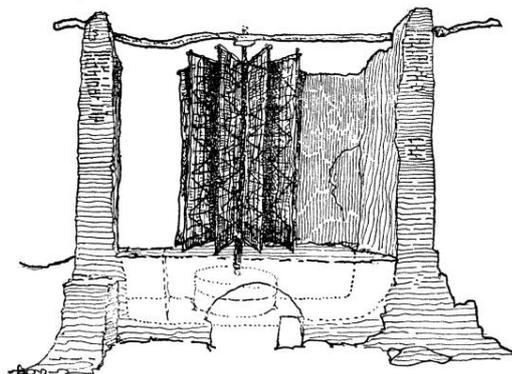


Figura 2.3. Esquema de molino de viento persa [Caro Baroja]

El rotor estaba formado por seis u ocho palas de madera que se unían en el eje central, comunicando el movimiento a las muelas situadas en la base. La separación entre las muelas podía variarse mediante una cuña.

La regulación del molino se llevaba a cabo con un sistema de compuertas de madera, que operadas manualmente permitían una mayor o menor entrada de aire.

Por otra parte, los chinos utilizaban desde tiempo inmemorial unos molinos llamados “panémonas”, que se usaban para bombear agua. Las panémonas eran también de eje vertical y sus palas estaban construidas a base de telas sujetas a largueros de madera. La posición de las palas podía variarse para regular la acción del viento sobre el molino.

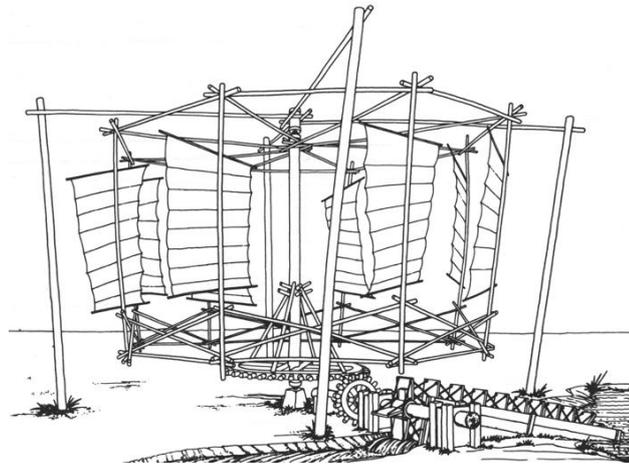


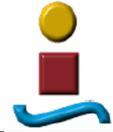
Figura 2.4. Panémona china [Ramos Cabrera]

Los molinos de eje horizontal también debieron surgir por primera vez en el área de la antigua Persia, probablemente con anterioridad a la época islámica. Su invención debió responder a las necesidades de adaptar las máquinas eólicas de eje vertical al bombeo de agua.

El eje, sobre el que se unían las seis u ocho palas, movía una rueda a la que se acoplaba la noria. El conjunto se apoyaba en un rudimentario trípode de madera, que se situaba sobre la boca del pozo. [4]

El molino de viento como máquina productora de energía mecánica se difunde mediante dos caminos, considerándose, en principio independientes entre sí, a partir de los siglos XI y XII [4]. Los dos caminos de difusión pudieran ser los siguientes:

- Difundido por la civilización islámica se extiende por el Mediterráneo, hasta la mitad sur de la Península Ibérica, dando lugar a una tipología distinta del molino de viento mediterráneo.



- Partiendo de Bretaña, Inglaterra y los Países Bajos, donde parece ser que pudieran haber sido llevados al volver de Palestina por los cruzados y siguiendo las rutas comerciales del sur de Rusia y el mar Báltico.

Por otra parte, la difusión del molino mediterráneo hacia Europa tiene lugar a través del Califato de Córdoba, según Caro Baroja, mientras que otros autores como Vowles y Klaus Ferdinand hablan de otra ruta de difusión a través de la Rusia meridional y los países bálticos. Esta última teoría la avala el hecho de haberse encontrado en Crimea y en ciertas partes de Europa, como por ejemplo Dinamarca, molinos de eje vertical con ciertas similitudes con los persas. [4]

- C. Que fueron inventados por alguien de la Europa occidental en el siglo XII.

Hay tesis que defienden la idea de que la aparición de los molinos de viento en Europa está relacionada con las cruzadas, aunque sin embargo, otros autores defienden que Europa ya tenía la técnica suficiente a partir del desarrollo de los molinos hidráulicos.

Incluso es posible que ambas teorías sean válidas, debido a que parece que los primeros molinos europeos parecen surgir como una combinación entre el molino árabe de eje horizontal y la rueda de Vitrubio, de uso corriente en Europa desde los tiempos del Imperio Romano. [4]

### **2.3. MOLINOS DE VIENTO EN EUROPA**

Parece ser que los molinos de viento se introducen en Europa a mitad del siglo XII, especialmente en Inglaterra, Bretaña y Países Bajos.

Los molinos que evolucionaron en Europa a partir del siglo XV y hasta mediados del siglo XIX son de dos tipos: de torre y de trípode, que evolucionaron a partir de los de pivote mejorando el sistema de apoyo de aquellos. [4]

- Molinos de pivote.

Toda la maquinaria del molino se alojaba en un recinto móvil de madera. Este recinto de madera pivotaba sobre un poste, bien de madera, piedra o de mampostería de piedra. Las labores de orientación del molino hacia la dirección del viento se realizaban a través de una palanca. Esta labor requería un gran esfuerzo pues era necesario vencer tanto el rozamiento como el peso del molino, de ahí a que la operación se realizase la mayoría de los casos mediante tracción animal.



Figura 2.5. Molinos de pivote cerca de Tallín [Paco Bellido]

- Molinos de trípode.

Evolucionaron a partir de los de pivote, sustituyendo a aquellos, pues con estos se consiguió una base para los molinos más estable, a la vez que facilitar tanto su construcción como las labores de orientación al viento e incluso hacía posible la construcción de mecanismos de mayor tamaño.



Figura 2.6. Molino de trípode holandés

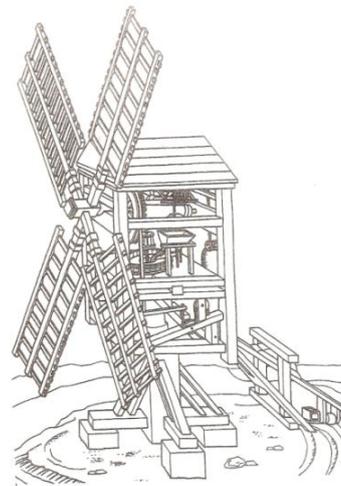


Figura 2.7. Vista interior de un molino de trípode [Libro de Georq't Audreax Böcker]

De este tipo fueron la mayoría de los molinos que se construyeron en el norte de Europa entre los siglos XIII a XIV.

Posteriormente y a partir del siglo XV fueron apareciendo en Europa los molinos de poste hueco, basados en los de trípode y en los de torre.

Se comenzaron a disponer las muelas en un recinto inferior, fijo a la base de tal manera que la labor de orientación del artificio se veía facilitada al disminuir el peso de la parte móvil. A veces, debajo del molino se añadía una estructura con el fin de proteger el caballete de madera e incluso para proporcionar almacenamiento o vivienda al molinero.

- Molinos de torre.

Los molinos de torre surgen en Europa a principios del siglo XV, pero no existe dato alguno que los relacione con los ya existentes en la Península Ibérica y Mediterráneo inferior. Los primeros molinos torre europeos aparecen en la zona de Bretaña (Francia), extendiéndose su uso rápidamente hacia Inglaterra y los Países Bajos. Las torres son de ladrillo o piedra y adoptan una sección circular u octogonal. La información gráfica más antigua que se conoce pertenece a un salterio francés de 1420. [4]



Figura 2.8. Molino de torre en Leiden [Paco Bellido]



Figura 2.9. Molino de torre [Paco Bellido]

## 2.4. MOLINOS DE VIENTO MEDITERRÁNEOS

Krüger establece una clasificación de los molinos mediterráneos con techo giratorio en cuanto a las formas de las aspas, distinguiéndose tres tipos:

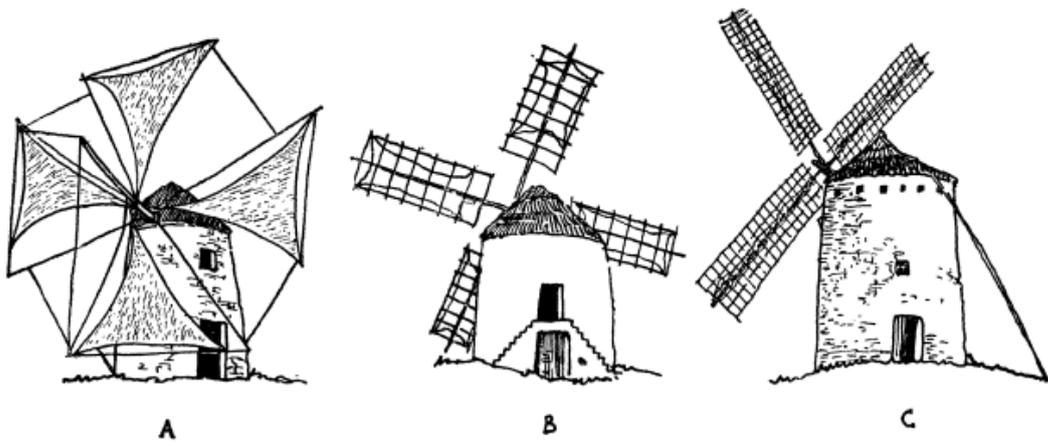


Figura2.10. Tres tipologías De molinos de torre según la clasificación de Krüger.

**Tipología A.** El eje es atravesado por cuatro pares de varas, en las que se disponen cuatro velas triangulares. Este tipo lo hallamos en distintas zonas de Portugal, Madeira, Baleares (Alcudia), Andalucía y Cartagena, y fuera de la Península Ibérica, en Grecia.

Esta primera tipología se denomina también “panemoros” para distinguirlos de los otros dos, pues los principios en su movimiento son muy distintos del resto.



Figura 2.11. Molino andaluz en Vejer de la Frontera [Autor: Paco Bellido].

**Tipología B.** El eje sostiene cuatro aspas con velas rectangulares largas y estrechas. Cada aspa está compuesta por una vara central, dos vergas laterales y ocho travesaños. Este tipo es propio de Canarias.



Figura 2.12. Molino canario en La Oliva [Carlos Vera Barrios]

**Tipología C.** El eje sostiene cuatro aspas con velas rectangulares y estrechas. Cada aspa está compuesta por una vara central, cuatro o seis vergas laterales y quince o más travesaños. Este tipo lo hallamos en Baleares, Ibiza, La Mancha y Sicilia.



Figura 2.13. Molinos manchegos de Mota del Cuervo [Paco Bellido]

A continuación haremos un repaso a las distintas catalogaciones que podemos encontrar sobre molinos de viento en la Península Ibérica, las cuales por orden cronológico, han sido:



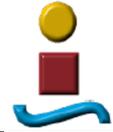
Figura 2.14. Molinos de viento en la Península Ibérica. Caro Baroja, 1952



Figura 2.15. Molinos de viento en la Península Ibérica. Sánchez Molledo, 1984



Figura 2.16. Molinos de viento en la Península Ibérica. Fernández Lavandera, 1998



En los apartados que siguen trataremos de los molinos de viento en Portugal, por asemejarse éstos en gran medida a los molinos de la comarca del Andévalo que nos ocupan y que veremos con más detenimiento posteriormente. También presentaremos brevemente las tipologías del molino mediterráneo en las distintas comunidades españolas en las que se presentan.

Y por otro lado, no está demás comentar que aunque no trataremos aquí de los molinos existentes en otras zonas de la geografía española, tales como Galicia, Asturias, Cataluña..., no es por restarle importancia, sino más bien por considerar que es posible encontrar información más detallada y estudios más extensos en otros documentos. Nos ceñiremos por tanto a los ya comentados, quizás por tratarse de molinos próximos geográficamente al molino onubense que nos ocupa y por ser estos los referenciados por Caro Baroja y Krüger, autores básicos en este proyecto.

## 2.5. MOLINOS DE VIENTO EN PORTUGAL

Como acabamos de comentar dedicaremos este apartado a los molinos de Portugal, porque como veremos más adelante, tanto los del Algarbe, como los del Alentejo portugués constituyen una tipología de molino de viento semejante a la del Andévalo onubense.

Es a comienzos del siglo XIV cuando se encuentran las primeras referencias a molinos de viento en Portugal.

Además podemos apreciar una circunstancia bastante inusual en éstos, y es que además de haberse encontrado numerosas variantes del molino de torre mediterráneo, también se han conocido los molinos de tipo nórdico y los que poseen aspas en eje vertical, semejantes a los aparatos persas que fueron descritos al comienzo del capítulo.

En cuanto al tipo de torre, encontramos diferentes clases:

- De planta circular, cilindro-cónicas, hechas de maderas colocadas verticalmente, con el extremo de una superpuesto al de las otras.

- Torres de madera, con planta menos redondeada, hechas de maderas colocadas verticalmente, ensambladas y de pequeño tamaño.
- Cilíndricas de mampostería, no muy altas y blanqueadas con cal.
- Cilíndricas de mampostería y algo más altas que las interiores.
- Molinos de pivote.

Los molinos de torre suelen tener cuatro velas, con ocho varales y una disposición de la maquinaria muy semejante a los de la comarca del Andévalo onubense.

En Portugal los molinos contaban con un curioso dispositivo que avisaba al molinero de los cambios de dirección de viento. El sistema se componía de unos cántaros de barro atados a los cables exteriores que producían un sonido distinto, según la incidencia provocada por el viento sobre su embocadura.

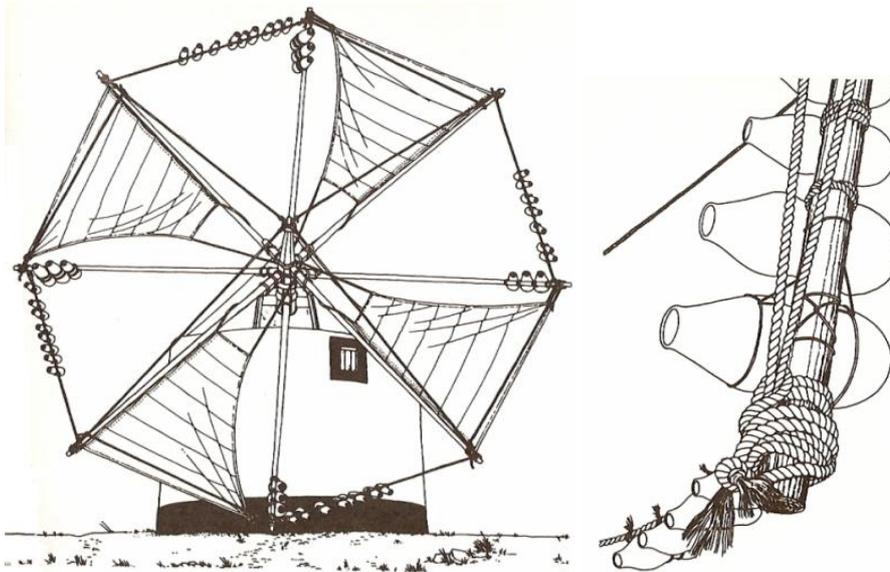
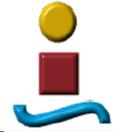


Figura 2.17. Dispositivo acústico para avisar al molinero de los cambios de viento [Ramos Cabrera]

## 2.6. MOLINOS DE VIENTO EN ESPAÑA

Los molinos españoles eran de torre. Los molinos de viento originaron varias patentes de invención, siendo destacables la de Pedro Azlor de 1478, médico de Isabel la Católica, y diversas de Jerónimo de Ayanz de 1606.



En la Península Ibérica los molinos debieron introducirse durante la época de la dominación musulmana y debieron ser de tipo oriental. En 1330, sin embargo, el Arcipreste de Hita, en su Libro de Buen Amor, decía ya que “Facen con mucho viento andar las atahonas”. En cualquier caso, todavía durante el siglo XVI debía haber bastantes molinos de eje vertical de herencia musulmana, pues Francisco Lobato habla de ellos de forma detallada. Por entonces, la mayoría era de eje horizontal, del tipo manchego, ampliamente difundido, que pertenecía a la tipología de torre. Los de poste, en cambio, eran bastante escasos, como refleja Pedro Juan de Lastanosa en el tratado atribuido con anterioridad a Juanelo Turriano. [5]

Trataremos a continuación las tipologías de molino de viento en España que corresponden a la clasificación mediterránea de Krüger.

### **2.6.1. MOLINOS DE VIENTO EN LAS ISLAS CANARIAS**

Aunque se encuentran en La Palma y Tenerife, es sin duda, donde más abundan en Lanzarote y Fuerteventura. Es el molino de viento tradicional, empleado para hacer harina y gofio, denominado pajero. Compuesto por una torre de planta circular y forma troncocónica, de barro, cal y piedra, de varios pisos, en el inferior se guardaban las herramientas del molinero, en el central se recogía el grano y en el superior se alojaba la maquinaria que hacía posible la molienda y era en su mayoría de madera, aunque existían piezas de hierro.

Está coronado por un capacete con armazón de madera de tea, con lo que se construían también diferentes piezas de la maquinaria. La caperuza gira por medio de un timón orientando las aspas al viento.

Además, debido a la existencia en las islas de muchos temporales, esta caperuza se suele sujetar, a veces, a la torre, por medio de una cadena, que se engancha en ciertas argollas que están empotradas en la mampostería.

El acceso suele hacerse por medio de dos puertas, una en la planta baja y otra la planta superior, a la cual se llega a través de una escalera de mampostería adosada al muro circular.

Se introducen en la isla los molinos de viento a finales del siglo XVIII alcanzando una gran difusión y arraigo.

“La molina fue una evolución posterior del molino cuya principal virtud fue aglutinar en una única planta cuadrada o rectangular todas las actividades de la molienda, evitando al molinero subir y bajar estrechas escaleras con pesados sacos de grano.” [15]



Figura 2.18. Molina. [Revista municipal de La Oliva]

### 2.6.2. MOLINOS DE VIENTO EN BALEARES

Aunque encontramos muchas variantes, según la isla o la localidad balear, es indiscutible que el molino balear posee unas características generales de las que hablaremos a continuación.

En muchas ocasiones los molinos de viento baleares se hallaban formando filas de cinco o más. Se asientan las torres de planta circular sobre una base circular, cuadrangular o romboidal, pero mucho más ancha que la propia torre y que se denomina “cintell”.

Tienen aproximadamente unos 8 m. de altura, diámetro de unos 4 m. y muros de un grosor de unos 90 cm. Con una escalera interior de caracol, en el piso superior se encuentra toda la maquinaria y unos ventanucos para la iluminación y que permiten la comprobación de la dirección del viento, puesto que el giro de la

maquinaria para su orientación al viento se ejecuta desde el interior con unas palancas. La cubierta de forma cónica es denominada “capell”.

La base de la que hablábamos antes, construida de mampostería, se utiliza como vivienda del molinero y almacén. Dos aros circulares de madera, los “congreys”, coronan la torre del molino, uno encima del otro, uno fijo al paramento y otro móvil para el giro de todo el conjunto hacia la dirección del viento, operación que realiza el molinero con una palanca y ajustando unos pernos de fijación.

Las aspas reciben el nombre de antenas, disponiéndose en número de seis, siendo bastantes más anchas y cortas que la de los molinos manchegos. Disponen de una barra central de unos 7 metros y otras barras de sección más pequeña paralelas a la central, con otras más cortas además, para formar el emparrillado que permite la colocación de las velas, las cuales se utilizan para el aprovechamiento del viento, regulando éstas para controlar la velocidad. Se denomina “envelar” a la acción de la colocación de estas velas para el aprovechamiento del viento.

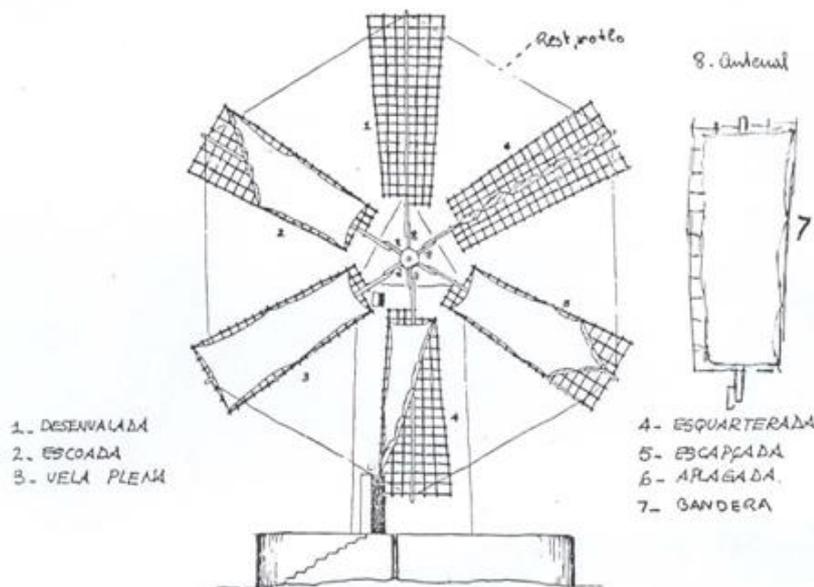


Figura 2.19. Disposición de velas en molino balear [Rabassa Oliver B., III Jornadas de Molinología]

El eje principal del molino denominado “arbre”, de madera de unos 5 m. de longitud termina con una parte más gruesa, el “caparrot”, la cual va apoyada sobre el “congreny” superior con salida al exterior, siendo rematado con un palo de unos 4 m. que se llama “bou” y en un extremo se atan las cuerdas para la estabilización

de las aspas. En la parte exterior del «caparrot» seis pivotes sirven para la sujeción de las antenas del molino.

En la parte central del arbre se encuentra una rueda que se mueve solidariamente al eje, la cual tiene un diámetro de unos 2 m., disponiendo de 36 entalladuras tronco-piramidales donde se encajan el mismo número de piezas de madera, que sobresaliendo por ambos lados de la rueda, por su parte más larga encajan con otra pieza, la “llanterna”, la cual provoca el movimiento de rotación necesario a la piedra giratoria para que se realice la molienda.

La trituración de los cereales se efectúa entre las dos muelas de piedra de de unos 2 m. de diámetro y 30 a 40 cm. de grosor. La muela de la parte interior es fija, y la superior volandera gira por la fuerza de la “llanterna”. Las muelas presentan alrededor una especie de caja redonda de madera para evitar que la harina se desborde. [16]



Figura 2.20. Molino en Palma de Mallorca



Figura 2.21. Antenas en molino balear.

En Menorca hay molinos semejantes a los mallorquines, ajustados a la arquitectura mediterránea típica, propia de la isla. En Ibiza, la base sobre la que descansa la torre no es tan desarrollada, y, en ocasiones, disponen de doce radios con sus correspondientes velas, asemejándose a los molinos griegos.

### 2.6.3. MOLINOS DE VIENTO EN MURCIA

Se engloba este tipo de molinos en la tipología A de Krüger, siendo muy similares a los molinos andaluces.

En el documento “Molinos de viento en la Región de Murcia. Tipología, pautas y criterios de intervención.” [17] podemos encontrar la siguiente información acerca de los molinos en esta comunidad:

Hasta hace poco tiempo se denominaba a los «Molinos de viento de la Región de Murcia» como «Molinos cartageneros» o «del Campo de Cartagena», englobando en esta definición a todos los molinos de extracción de agua y de moler grano, aún siendo el molino que predomina en el Campo de Cartagena el de extracción de agua.

El tipo de molino que podemos encontrar en la Región de Murcia es similar al molino manchego en cuanto a la disposición de la maquinaria. Sin embargo, poseen una característica capaz de distinguirlos, y es que poseen velas triangulares sujetadas con ocho o diez palos para recoger el viento.

Si bien, no debemos olvidar que esta forma de recoger el viento también está presente en ciertos molinos de la zona mediterránea, como pueden ser los molinos de Cádiz, Huelva, Almería o Alicante. Y esto es debido a que el tipo de vela de estos molinos proviene de la vela latina triangular de los navíos mediterráneos.

Pero lo que distingue sin duda a la mayoría de los molinos de viento de la Región de Murcia es que, teniendo en cuenta el patrón de los molinos utilizados generalmente para moler harina, y considerando las norias o molinos de sangre utilizados para la extracción de agua del subsuelo, se adapta la maquinaria para que un molino de viento sea capaz de extraer agua.

Podemos establecer una clasificación de los molinos de viento de la Región de Murcia en tres tipos atendiendo a su funcionamiento: de moler grano o sal, de extracción o elevación de agua y de trasegar agua.

–Molino harinero o de moler. Es sin duda el menos extendido y el menos conocido en la Región de Murcia, siendo más típico del interior. Su principal

función es la de moler grano, aunque en ciertas ocasiones, también sal. Se componen de tres pisos normalmente.

Dentro de este tipo también podemos incluir los denominados molinos de viento esparteros, como su nombre indica, utilizados para picar esparto y que incluían un mecanismo de martillos de piedra para el abatanamiento.

1. Torre
2. Cámara inferior
3. Cámara intermedia
4. Cámara superior
5. Huevo de iluminación y ventilación
6. Ventana de levante
7. Tabladillo
8. Tolva
9. Linterna
10. Eje de la linterna
11. Piedras de moler
12. Banco de apoyo de las piedras
13. Banco de picar la piedra
14. Marranos
15. Apergo y alivio
16. Lengüeta y alzapuente
17. Pelotas
18. Lavija
19. Canaleta de recogida del grano
20. Armario del libro de cuentas
21. Armario del molinero
22. Puertas de acceso al molino

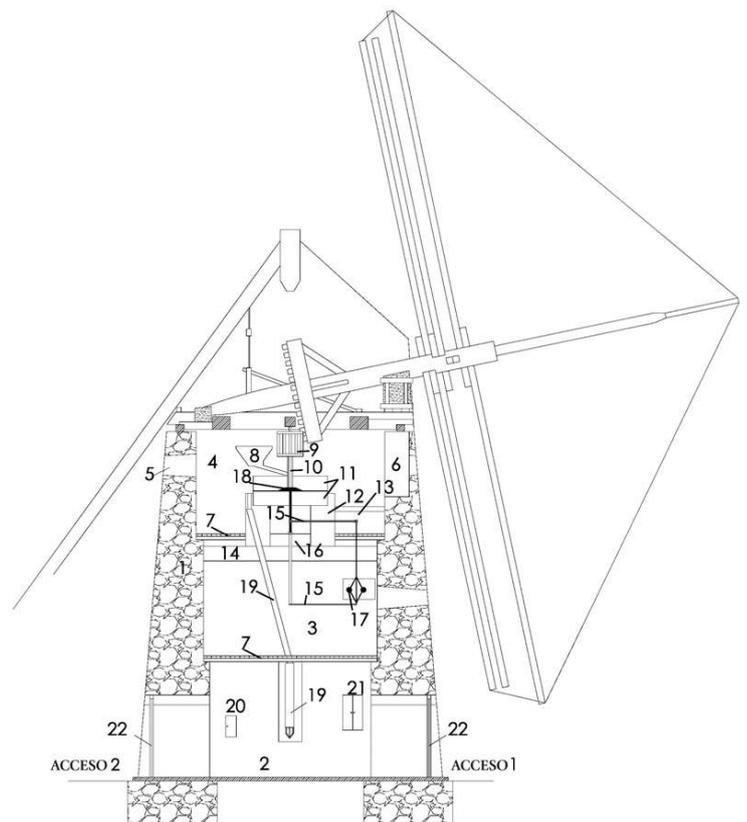


Figura 2.22. Vista general de un molino harinero [Miguel Ángel Redondo López]

–Molino de arcaduces. Es el tipo de molino más extendido en la comarca del Campo de Cartagena, y su uso estaba destinado a la extracción de agua del subsuelo. Más esbelto que el molino harinero, debido al hecho de encontrarse elevado sobre el terreno y por la existencia de construcciones anexas, como balsas o acueductos. Dispone de dos pisos.

–Molino de trasegar agua. Este tipo de molino es posible encontrarlo en las zonas de las salinas del Mar Menor, donde se empleaba para la elevación o

trasiego de agua del mar a las salinas. No utiliza cangilones para recoger el agua sino una o dos norias de aspas para elevarla.

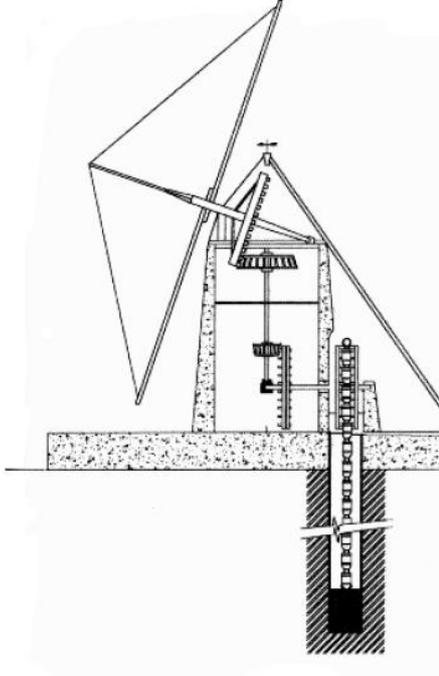


Figura 2.23. Molino de arcaduces con rueda exterior [J. Montoya]

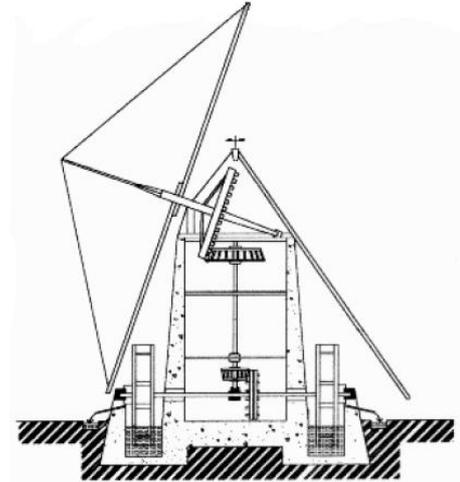


Figura 2.24. Molino salinero de dos típanos [J. Montoya]

#### 2.6.4. MOLINOS DE VIENTO EN LA MANCHA

Es La Mancha, sin duda, la tierra de los molinos de viento.

De torre cilíndrica, mampostería desigual y cubierta cónica de tablas, bastante peraltada, de la que les sale un grueso tronco, el eje, donde se encastran cuatro aspas formando una cruz. Cada aspa está compuesta de un madero y cuatro varas paralelas, dos a cada lado, y dieciocho travesaños, de modo que componen un armazón donde se sujetan las velas, las cuales se arrollan en los momentos en los que el molino no trabaja.

Las cuatro aspas constan de las partes siguientes: vela, remacho, guías y teleras. Se suelen considerar dos posiciones cuando están inmóviles: en cruz y en aspa.

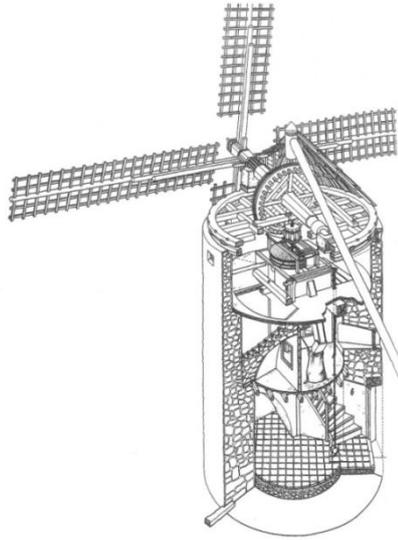


Figura 2.25. Interior de un molino manchego [Ramos Cabrera]



Figura 2.26. Aspas molino manchego [Paco Bellido]

Se entra a la torre cilíndrica, blanqueada, por una puerta que da a la planta baja. Una escalera ceñida a la estructura circular da acceso al primer piso, donde encontramos moderna instalación para limpiar la harina.

Es en el segundo piso donde se sitúa la maquinaria. Ésta consta de las muelas con su aparejo de alivio. En un bastidor de madera sujeto por cuatro patas quedan la canaleja y la torva, siendo de de quita y pon. Es el eje vertical muy corto y la linterna está sujeta a una viga. La rueda de engranaje, con cuatro radios y un sistema de travesaños está provista de una serie de dientes y tiene una a modo de llanta, que se afloja o se sujeta a voluntad por medio de un malacate y que sirve para dejar que el molino se mueva o para frenar sus movimientos. Por encima de la rueda queda la capiruzá o tejado del molino, de tablas finas y ligeras.

Una pieza denominada fraile (a la que se sujeta una gran pértiga o eje de gobierno, con que se da movimiento a todo el sistema de aspas y las orienta según el viento reinante).

Se realiza esta operación por el exterior, donde se sitúan los hitos de amarre, que no son más que unas piedras, normalmente 9, situadas alrededor del molino y a una distancia de unos 6 m. Los hitos de amarre están semienterrados y en ellos se procede al amarre del borriquillo, freno que permite la sujeción del palo guía o palo de gobierno a los hitos de amarre.

Las partes que componen el borriquete son: orma (1), patillas (2) y eje (3). Todo ello es desmontable. [2]

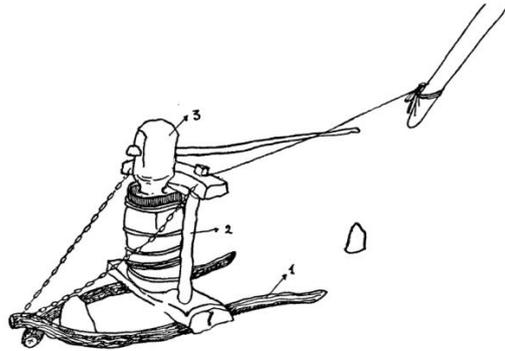


Figura 2.27. Borriquete de molino manchego [Caro Baroja]

### 2.6.5. MOLINOS DE VIENTO EN ANDALUCÍA

Caro Baroja hace referencia a los molinos andaluces de los pueblos de Conil y Véjer de la Frontera, en la provincia de Cádiz y señala también los antiguos molinos de Sevilla y Málaga. Considera, dándoles especial importancia, los molinos de la comarca onubense del Andévalo, como veremos en el siguiente apartado de esta memoria.

En la revisión del mapa de los molinos de viento que realiza Sánchez Molledo en 1984, podemos encontrar los siguientes ejemplares en Andalucía:

- Indicios de un molino en Linares, sobre la segunda mitad del siglo XVII.
- Dieciocho molinos en la Puebla de Guzmán, once en el Almendro, dos en Ayamonte y dos en Sanlúcar de Gadiana a través de los escritos de Tomás López. Por otro lado, según Madoz, existen ocho molinos en El Alosno, tres en Cabezas Rubias, uno en El Cerro del Andévalo, tres en Santa Bárbara y doce en Valverde del Camino.
- Indicios de la existencia de molinos en Santaella (Córdoba)
- Indicios de un molino en Berja y otro en Pozo de los Frailes (Almería).
- Molinos en Vejer de la Frontera, y otros en Cádiz, Málaga, Marchena y Sevilla.

Los molinos de viento andaluces corresponden a la tipología A de molino mediterráneo en la clasificación de Krüger. Pero merece destacar la existencia de una excepción en la localidad de Baños de la Encina, provincia de Jaén, donde nos encontramos el molino de viento del Santo Cristo, anterior al s. XVIII, construido en sillares de arenisca de la zona, de 12 m. de altura distribuidos en tres niveles y 4'5 m. de diámetro. Correspondería más bien a la tipología C, sin duda, debido a la cercanía geográfica con la comunidad castellano-manchega.



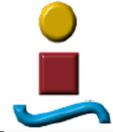
Figura 2.28. Molino de viento en Baños de la Encina [José María Cantarero]



Figura2.29. Molino de viento almeriense [Amezcuca J.M. y Rojas J.I.]

Sin embargo, pese a pertenecer a una misma tipología, a excepción del caso que acabamos de comentar en Baños de la Encina, existen una serie de diferencias apreciables entre ellos, concretamente, entre los molinos más occidentales (en Huelva y Cádiz) y los molinos de Almería. [3]

- Los molinos de Andalucía occidental, principalmente onubenses y gaditanos, giran sus velas según el sentido de las agujas del reloj (sentido dextrógiro), mientras que los almerienses lo hacen en sentido contrario al de las agujas del reloj (sentido levógiro). Esto condiciona la situación relativa de los engranajes entre rueda de



engranaje y linterna, de modo que los molinos occidentales presentan la linterna delante de la rueda de engrane, es decir, en el lado del viento, presentando los molinos almerienses la linterna detrás de la rueda de puntería. Siendo de este modo, el sentido de giro de las piedras de moler similar en ambos casos.

- En los molinos occidentales no encontramos el harinal de los molinos almerienses, en los que la harina caía del piso superior al inferior a través de un canal embutido en la mampostería y recubierto de madera, de modo que el ensacado se realizaba en el piso inferior.
- Por último, los molinos occidentales disponen únicamente de dos pisos, bajo y superior, donde se realiza la molienda, y una única puerta de acceso, mientras que en los almerienses podemos encontrar molinos con dos pisos y con dos pisos y camareta (planta intermedia y de menor altura que las otras y que se destinaba a guardar aperos y herramientas) y además presentan dos puertas situadas a 180° una de otra.

Además de la diferencia más notable entre molinos manchegos y andaluces que se aprecia en el sistema de aspas de los manchegos frente al sistema de velas de los andaluces, se pueden distinguir otras diferencias notables entre éstos:

- I) En el molino manchego, la linterna o farolillo se encuentra dispuesta detrás de la rueda de engrane. En la mayoría de los andaluces, sin embargo, es la linterna la que se coloca encarada la viento, es decir, delante de la rueda de engrane.
- II) En el molino manchego el giro del techo se obtiene mediante un deslizamiento directo de hierros aparejados circularmente, que se ajustan al carril inferior, mientras que los molinos andaluces presentan un sistema de ruedas (las carretillas) sobre el carril, que son las encargadas del movimiento de giro del techo.
- III) Por último, en el molino manchego la harina cae al piso inferior por medio de un conducto de madera, mientras que en la mayoría de los andaluces no ocurría esto.

## 2.7. MOLINOS DE VIENTO EN LA COMARCA DEL ANDÉVALO

Según lo visto hasta este momento, la estructura de los molinos andaluces difiere bastante de la de los manchegos, sin embargo es fácil establecer una conexión con los molinos portugueses del Algarve o Alentejo. Y es sin duda en los molinos del extremo occidental de Andalucía, concretamente hablamos de la comarca del Andévalo, provincia de Huelva, donde podemos apreciar más esta semejanza.

Escribe Caro Baroja en 1952 respecto a los molinos de viento en el Andévalo: Madoz señala la existencia de ocho en El Alosno, tres en Cabezas Rubias, uno en El Cerro, tres en Santa Bárbara, doce en Valverde del Camino. No da el número de los de Puebla de Guzmán ni indica si los había en Paymogo y otros pueblos de la misma comarca, como Calañas.

Concretamente, de los molinos de viento de la Puebla presenta Caro Baroja una detallada descripción, así como una lista de los dieciocho molinos que había en La Puebla de Guzmán en el año 1924. Esta descripción la vemos a continuación, con ayuda de los croquis facilitados por D. José Moya, donde podemos hacernos una idea de las dimensiones de los distintos elementos que componen el mecanismo del molino.



Figura 2.30. Molino de la Horca [J. Moya]



Figura 2.31. Molino de la Puebla de Guzmán en sus últimos años de funcionamiento, según cuadro de Sebastián García Vázquez.

Parece ser que fue a partir del año 1880 cuando fueron abandonándose estos molinos, que eran capaces de moler hasta 24 fanegas de trigo, o sea unos 1.000 kilos cada molino, en condiciones de viento propicias.

En general, eran de piedra y barro.

Todo el muro periférico del molino está construido a base de piedras del lugar, de tipo pizarroso denominadas “lajas”. Estas piedras se sujetaban entre sí por medio del barro. [1]

Sus muros tenían unos 7 ó 7,5 metros de altura por el exterior. El conjunto, con el tejado, alcanzaba los 10,50 metros. Por la base, su diámetro exterior era de 8 metros, y el interior de 4,5 ó 5 metros. Esto quiere decir que los muros eran muy gruesos: hasta 1,5 metros. Una sola puerta daba entrada a la puerta baja, que tenía 3,50 metros de altura. De ella se subía por una escalera de piedra (formada a veces por solo nueve o diez escalones, sin barandilla), al “piso”, donde estaba la maquinaria principal, y que tenía también unos 3,50 metros de altura y el mismo diámetro que la planta baja. [2]

La madera constituía toda la materia prima con la cual estaba realizada tanto la maquinaria como el entramado de vigas; y al igual que las piedras eran del lugar, dicha madera no podía ser otra que la autóctona encina. [1]

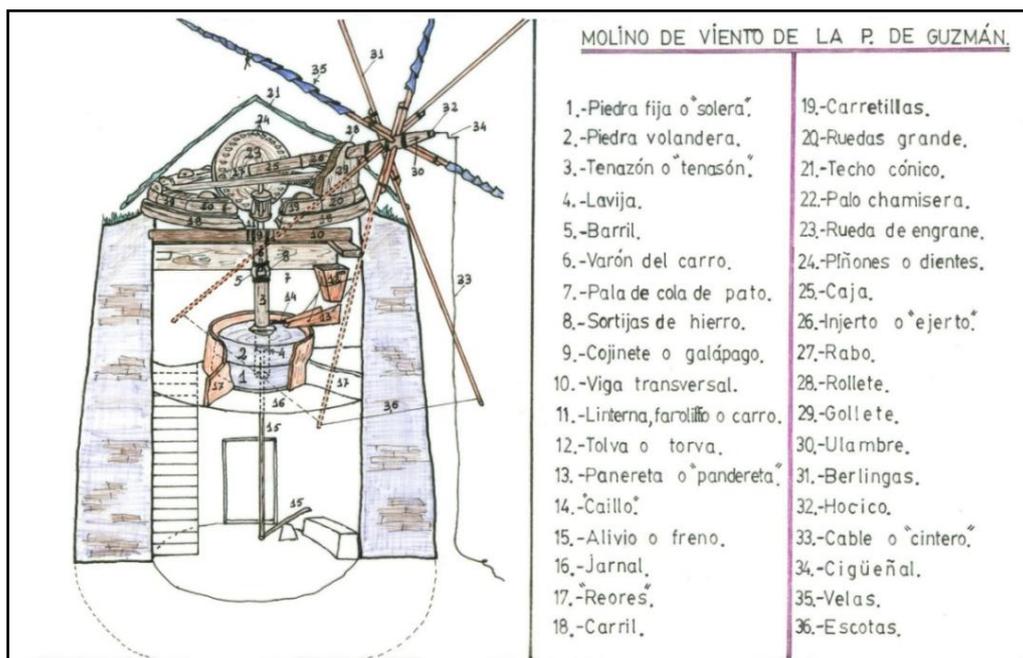


Figura 2.32. Lista de piezas molino Puebla de Guzmán [José Moya]

Divide Caro Baroja el molino en dos partes:

A) la que comprende todas las piezas relacionadas con el eje vertical del mecanismo.

B) la correspondiente a la zona superior, donde un eje horizontal, pero ligeramente inclinado, puede considerarse como la pieza principal de todo el mecanismo.

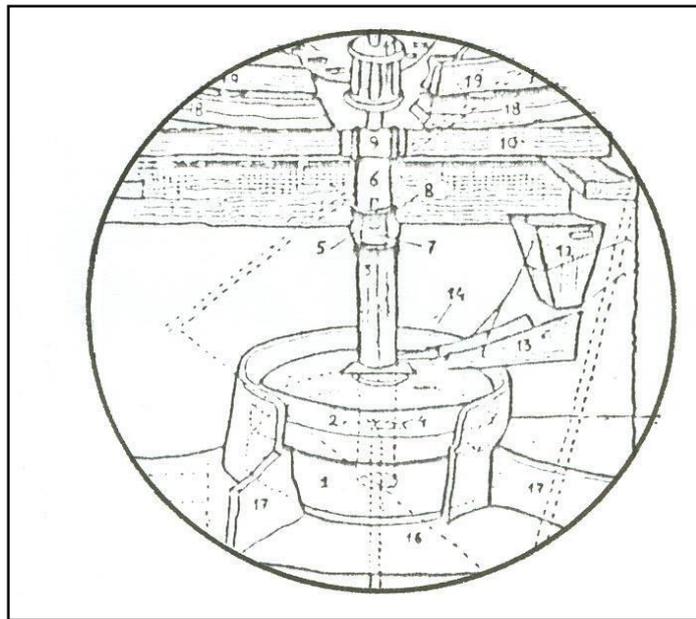


Figura 2.33. Piezas relacionadas con eje vertical [Caro Baroja]

A) En primer término nos encontramos con la piedra fija o solera (núm. 1), sobre la que está la piedra volandera (núm.2), variando el diámetro de éstas de 1,30 a 1,50 metros. En la volandera entra el tenazón o tenasón (núm.3), que se sujeta a la lavija, colocada en la cara inferior de la misma y con la que gira (núm.4). El tenazón tiene encima una pieza más ancha, llamada barril (núm.5), y por encima, el varón del carro (núm.6), el cual termina en una pala, en forma de cola de pato, (núm.7) y la cual se ensambla con el barril, sujeta por dos sortijas de hierro (núm.8).

Cuando es necesario sustituir la piedra volandera, es posible separar el varón y el tenazón, y levantar la piedra volandera mediante rodillos y palancas.

El varón atraviesa un cojinete o galápago (núm.9), sujeto a una viga transversal fijada a su vez a los muros del molino (núm.10). Por otro lado, el varón se une a la linterna, llamada farolillo o carro (núm.11), compuesta de seis

husillos de madera o hierro entre dos hogazuelas de madera. Es la linterna la que hace girar la piedra, multiplicando las revoluciones, que son cinco por cada una que da la rueda de engrane (núm. 23), y que veremos más adelante.

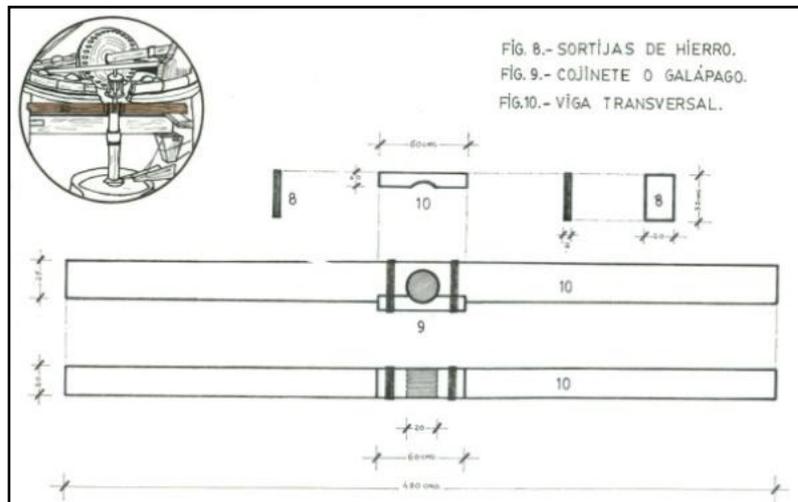


Figura 2.34. Plano de viga transversal [José Moya]

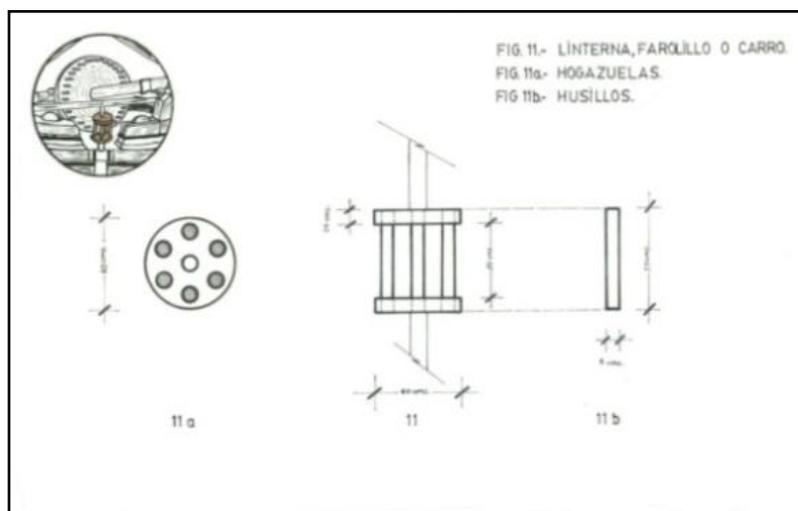


Figura 2.35. Plano de la linterna [J. Moya]

El grano cae de la tolva ó torva (núm.12), de madera con forma de pirámide truncada y con una cabida de unos 30 kilos. Un eje o torno también de madera atraviesa la tolva por el interior, atándose a éste un cordel, que se engancha a la panereta (núm.13), y sirve para regular la entrada del grano por el orificio central de la volandera. El caílllo (núm.14) es un trozo de madera sujeto a la panereta y que roza el tenazón de sección cuadrada, para dar movimiento a la panereta.

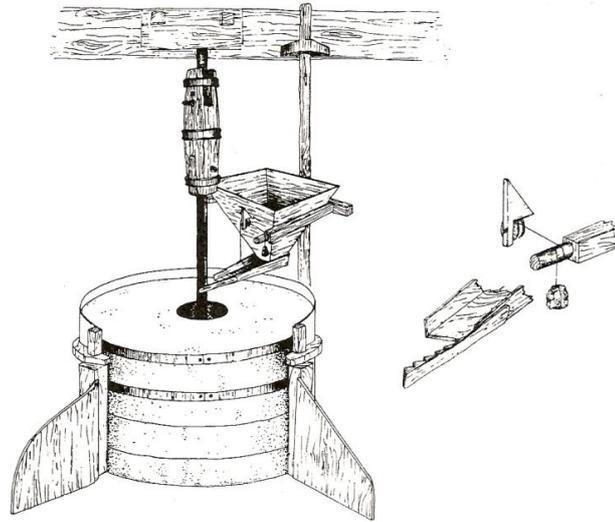


Figura 2.36. Tolva [Revista Molinum, año II, número 8]

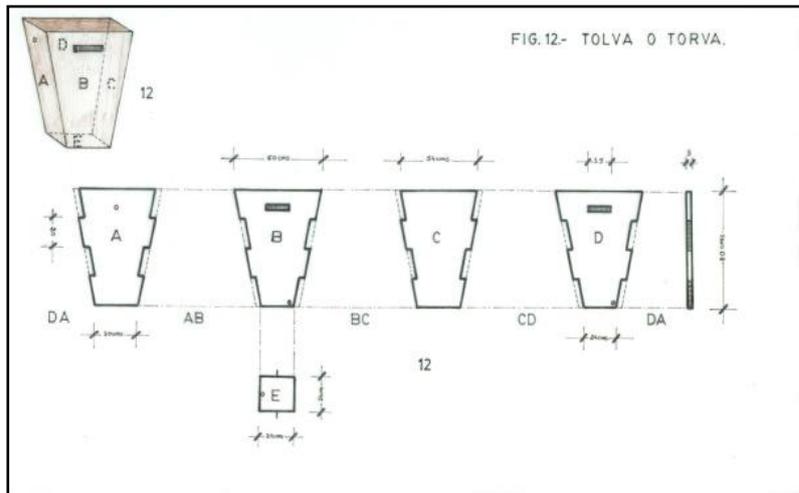


Figura 2.37. Plano de tolva [J. Moya]

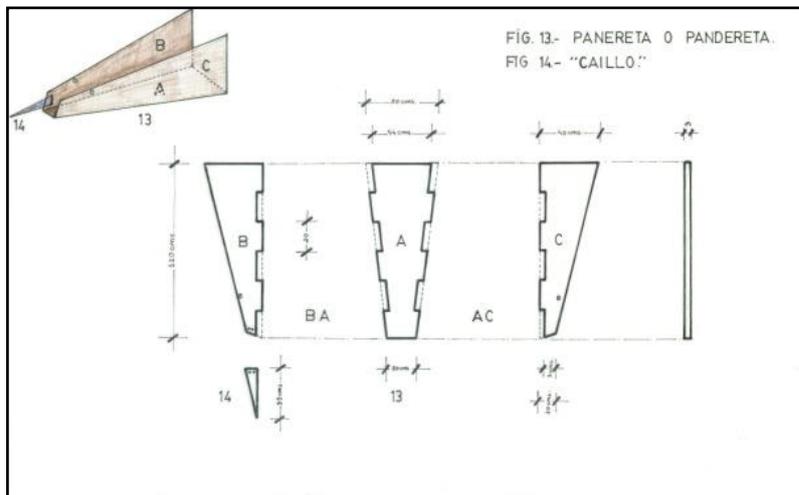


Figura 2.38. Plano de panereta [J.Moya]

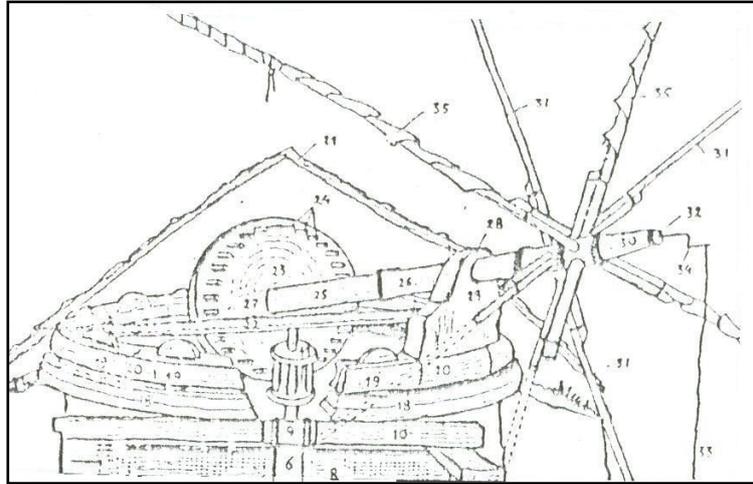


Figura 2.39. Piezas relacionadas con el eje oblicuo [J. Moya]

El eje vertical queda sujeto al alivio (núm.15) o freno por su extremo inferior. A misión del alivio es frenar el movimiento del molino, pero también sirve para graduar la presión de las piedras, y conseguir que la harina salga buena. El molinero, sentado en un banco fijo al muro del edificio y denominado marranillo, regulaba el alivio con el pie izquierdo.

La harina caía al jornal (núm.16), un suelo con lajas que, a veces, está a 0,75 centímetros de altura sobre la piedra fija, apañándose con una paleta y metiéndose, sacada de allí, en sacos directamente, sin que hubiera, como en los molinos de otras partes, un conducto que la hiciera caer a cierto depósito colocado en la planta o piso bajo. Limitan al jornal por los lados unas chapas de corcho o lata, llamadas reores (núm.17).

B) Encima del muro circular del molino hay un carril de madera, con algunos elementos de hierro (núm.18), sobre el que giran las carretillas (núm.19), que se introducen en la rueda grande (núm.20). La rueda grande tiene unos 4,50 ó 5 metros de diámetro, es de madera de encina y está compuesta por ocho o diez trozos llamados camas. Eran diez, o a veces doce, las carretillas, de la misma madera de encina en la mayoría de los casos, aunque no faltaban algunos ejemplos de carretillas de hierro.

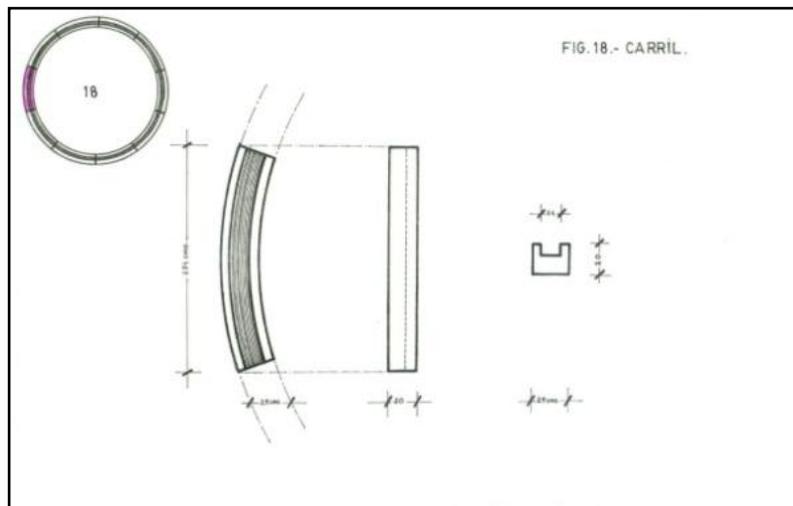


Figura 2.40. Plano de carril [J. Moya]

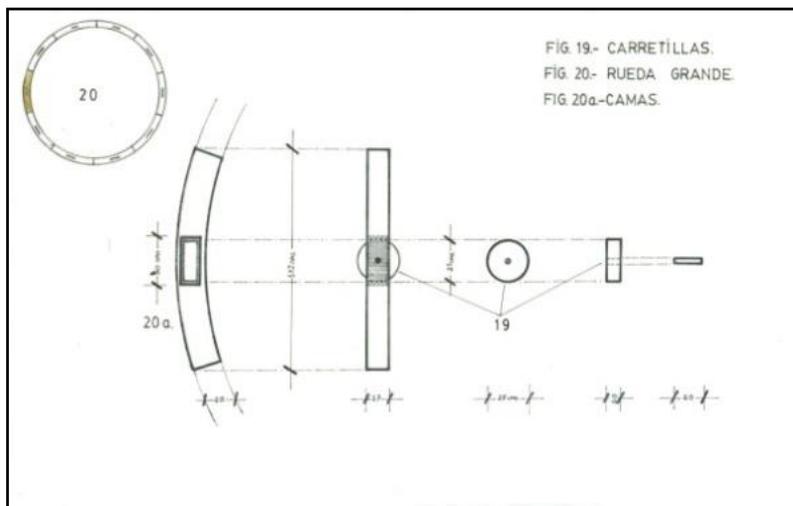


Figura 2.41. Plano de rueda grande [J. Moya]

Se denomina ingenio a todo el mecanismo que gira con la rueda grande y está cubierto por un techo cónico (núm.21) de junco, montado sobre la misma rueda. Ajustado a la rueda encontramos también el plano chamisera o chamicera (núm.22), en que se sujeta el eje vertical por su parte superior, cerca de la linterna, la cual trabaja con la rueda de engrane (núm.23). Es ésta de madera de encina, de 1,75 metros de diámetro y con hasta treinta piñones o dientes (núm.24).

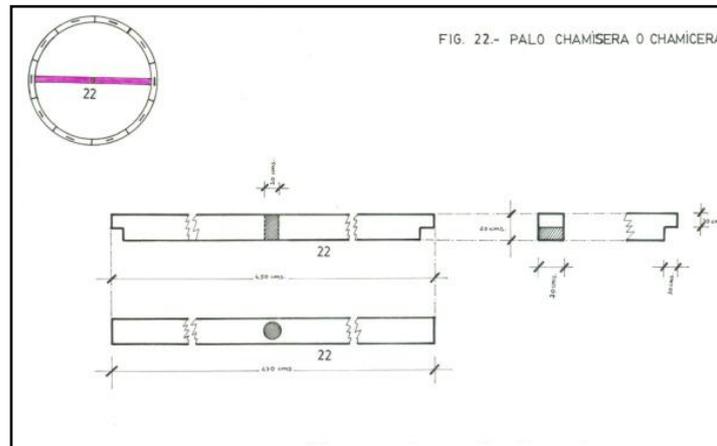


Figura 2.42. Plano de chamicera [J. Moya]

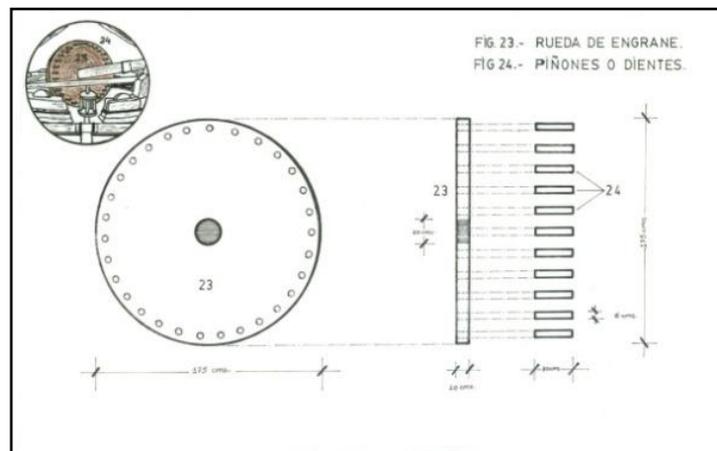


Figura 2.43. Planos de rueda de engrane [J. Moya]

La rueda de engrane recibe su movimiento de las aspas, a las que va asociada por medio de la caja (núm.25), que es hasta de cuatro metros de larga y que en la parte delantera recibe el nombre de injerto o ejerto (núm.26), y por la parte opuesta, termina en lo que se denomina rabo (núm.27).

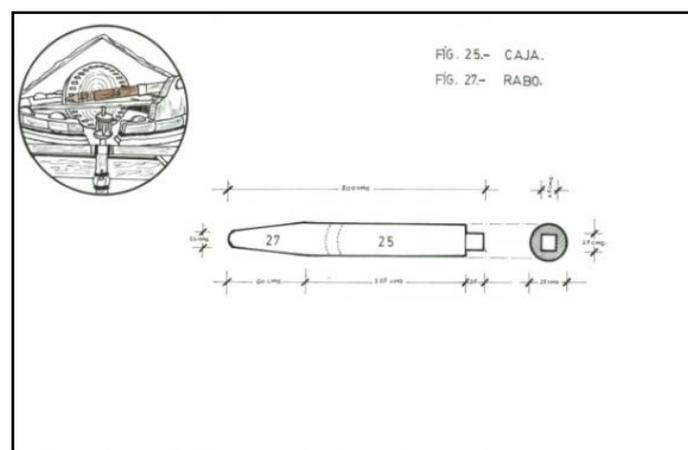


Figura 2.44. Plano de caja y rabo [J. Moya]

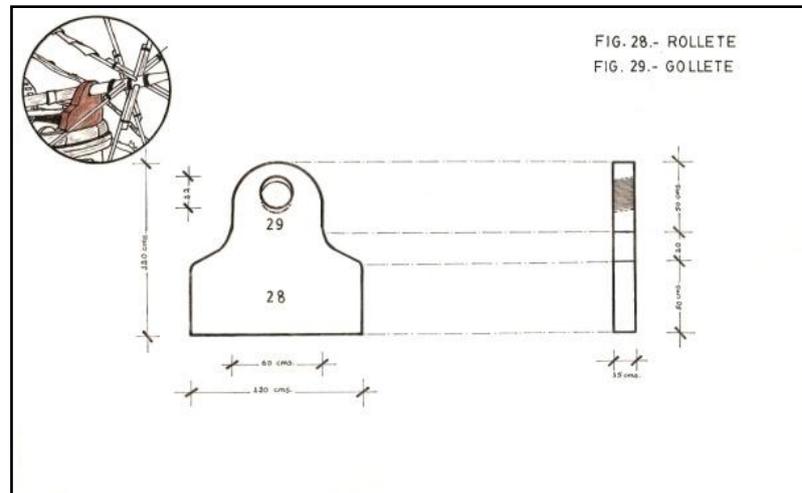


Figura 2.45. Planos de rollete y gollete [J. Moya]

El injerto atraviesa el rollete (núm.28), descansando inclinado sobre el gollete (núm.29), y en el extremo exterior presenta una pieza, denominada ulambre (núm.30), donde se injertan las berlingas (núm.31). Al final del ulambre encontramos el hocico (núm.31), del que sale el cable o cintero (núm.33), que sirve para hacer girar al ingenio en la dirección favorable según el viento y a su vez está enganchado al cigüeñal (núm.34). Encontramos ocho berlingas, cuatro se denominan de velas y las otras cuatro de puños, porque en ellas se amarra un cabo de la vela en el momento que están desplegadas. Las berlingas tienen ocho sortijas o abrazaderas y las velas (núm.35) se pueden enrollar más o menos, según el viento. De la berlinga de puño a la de vela va un cable o sogá, llamado escota (núm.36). [2]

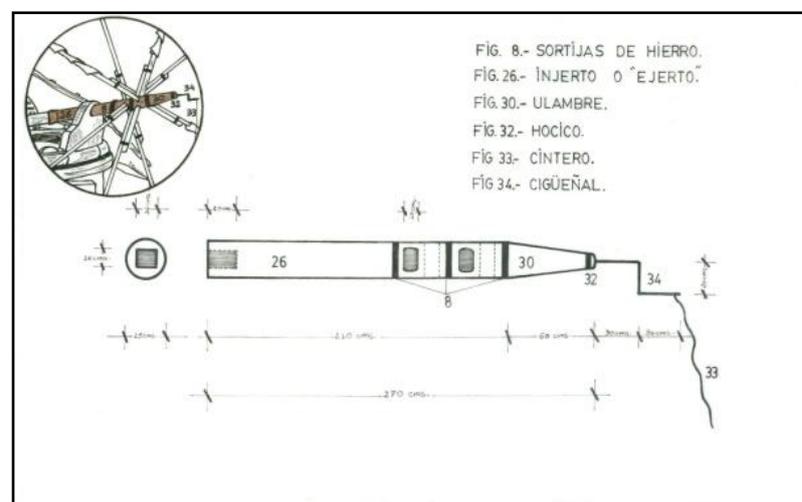


Figura 2.47. Plano de eje [J. Moya]

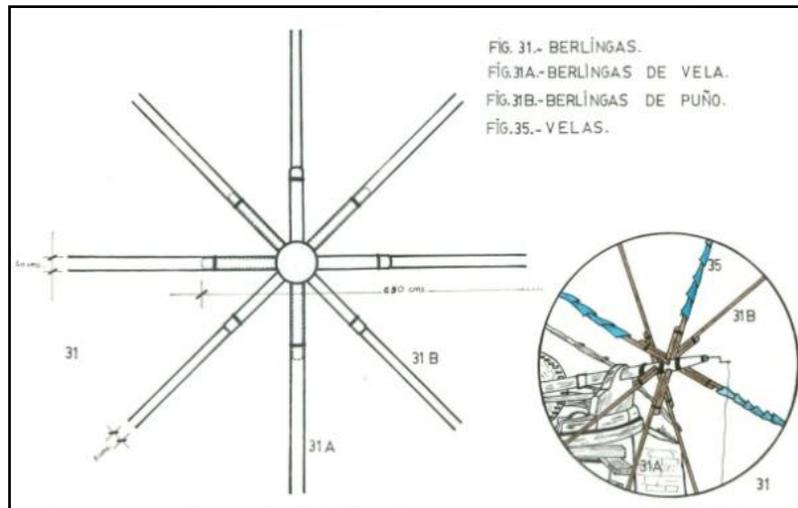


Figura 2.48. Plano de berlingas [J. Moya]

## 2.8. RECAPITULACIÓN.

Hemos realizado en este capítulo una recopilación de las distintas tipologías de molino de viento que surgieron tanto en Europa como en España, sus orígenes, difusión y características principales. También ofrecemos una descripción de un molino en la Puebla de Guzmán, considerado por Caro Baroja, fiel representante del molino de viento andaluz.

Y por otro lado, recordemos que no han sido tratados en este documento todos los molinos existentes en la geografía española, por considerar que existen otros documentos que aportan más información al respecto, limitándonos a presentar los molinos mediterráneos que muestra Krüger en su clasificación y más cercanos al molino onubense que nos ocupa.

No está de más comentar, que desde sus orígenes hasta mediados del siglo XIX tuvo lugar la evolución de los molinos de viento, momento en el cual, el desarrollo de las teorías aerodinámicas que posteriormente han dado lugar a los conocidos aerogeneradores, propició la desaparición de estos molinos de viento.