

03-005

### **TYOLOGICAL ANALYSIS AND DESIGN CRITERIA OF THE HISTORICAL WINDMILLS OF LA MANCHA.**

Álvarez Fernández, Juan <sup>(1)</sup>; Sebastián Pérez, Miguel Ángel <sup>(1)</sup>; Sevilla Hurtado, Lorenzo <sup>(2)</sup>  
<sup>(1)</sup> UNED, <sup>(2)</sup> UMA

One of the most characteristic production facilities of the Spanish natural and historical region of La Mancha are the windmills. The beginning of its construction and use dates back to the last decades of the 16th century, and its leading role in the first part of Don Quixote by Cervantes, published in 1605, was already important. After the documentary study and the realization of several field works on windmills, their main constructive and technological characteristics can be typified. These characteristics come to define a specific typology for the La Mancha windmills, although, on occasions, with some variants and singularities. In the present work, the main constructive and technological characteristics of these windmills are exposed and analyzed and, from a project point of view, the systematization of the typology of their buildings, facilities and machinery is proposed. Therefore, the work can be of interest both from the point of view of the industrial project methodology and from the point of view of the study and valuation as a significant element of the cultural heritage and landscape of Castilla-La Mancha. It is also possible to consider the formative potential of this methodology and the results obtained.

Keywords: Industrial heritage; technological heritage; windmill; methodology; project; La Mancha.

### **ANÁLISIS TIPOLOGICO Y CRITERIOS DE DISEÑO DE LOS MOLINOS DE VIENTO HISTÓRICOS DE LA MANCHA.**

Una de las instalaciones productivas más características de la región natural e histórica española de La Mancha son los molinos de viento. El inicio de su construcción y utilización se remonta a las últimas décadas del siglo XVI, resultando ya importante su protagonismo en la Primera Parte de El Quijote de Cervantes, publicado en 1605. Tras el estudio documental y la realización de varios trabajos de campo sobre molinos de viento y restos de molinos existentes, se han podido analizar las principales características constructivas y tecnológicas de los mismos. Estas características vienen a definir una tipología concreta para el molino de viento manchego, si bien, en ocasiones, con algunas variantes y singularidades. En el presente trabajo se exponen y analizan las principales características constructivas y tecnológicas de estos molinos de viento, planteando, desde un punto de vista proyectual, la sistematización de la tipología de sus inmuebles, instalaciones y maquinaria. Por tanto, el trabajo puede resultar de interés tanto desde la óptica de la metodología proyectual industrial, como desde el estudio y valoración de un elemento tan significativo del patrimonio y del paisaje cultural castellano-manchego. También es posible considerar el potencial formativo de esta metodología y de los resultados obtenidos.

Palabras claves: Patrimonio industrial; patrimonio tecnológico; molino de viento; metodología; proyecto; La Mancha.

Correspondencia: Juan Álvarez Fernández jalvarez743@alumno.uned.es

Agradecimientos: Los autores agradecen a la Escuela Internacional de Doctorado de la UNED (EIDUNED), a la Universidad de Málaga-CEI Andalucía Tech y al Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación de la UNED, su colaboración y el patrocinio de este trabajo.



©2021 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## 1. Introducción

No es de extrañar que, al empezar a imaginar El Quijote, Miguel de Cervantes recordara aquellos molinos de viento que contempló al atravesar La Mancha en tantos de sus viajes. Su visión, que hoy nos provoca nostalgia e inspira sentimientos bucólicos, otrora impresionó a los que, siendo reciente su construcción hacia finales del siglo XVI, los encontraban ingenios fascinantes, muestras de uno de los primeros esfuerzos tecnológicos de la humanidad por intentar sacar provecho de los elementos.

Los molinos manchegos representan un importante patrimonio cultural español y, al igual que ocurre con los molinos holandeses, son reconocidos mundialmente como símbolos de sus respectivos países. Afortunadamente todavía existen decenas de ellos, gracias en gran parte a excelentes y rigurosos trabajos de restauración o reconstrucción (ver figura 1) que han permitido a los autores realizar un completo trabajo de campo, ya que en muchos casos tienen su maquinaria íntegra e incluso es posible verlos en funcionamiento.

**Figura 1: Conjunto en Consuegra (Toledo), ejemplo de conservación del patrimonio histórico**



Actualmente existe numerosa bibliografía referente a estudios del molino manchego desde un punto de vista técnico, literario, cultural, histórico, etc., entre los primeros también los hay que han hecho uso de tecnologías como CAD o software de simulación. Desde trabajos de referencia de la segunda mitad del siglo pasado, como los de Caro Baroja (1952), hasta la gran variedad de artículos sobre el tema que han aparecido de forma más reciente, la selección de la información más relevante entre toda la documentación disponible, junto con el trabajo de campo realizado, nos permitirá llevar a cabo un análisis detallado de las principales características constructivas y tecnológicas de los molinos objeto de estudio.

Dada la relativamente limitada extensión del presente trabajo, no procede entrar en detalle de todas y cada una de las características de los molinos, sino más bien identificar las que definen

su singularidad y ayudan a analizar su tipología y criterios de diseño, ofreciendo una visión global de los mismos.

Cabe destacar que se pretende incluir abundante material gráfico original que incluya información o facilite el entendimiento de la presentada por escrito, haciendo el conjunto del trabajo más atractivo desde un punto de vista didáctico.

## 2. Distribución y características de molinos de viento tradicionales en España.

### 2.1. El molino de viento manchego, principales ubicaciones y contexto histórico.

En el mapa de la figura 2 aparecen los principales emplazamientos, de molinos históricos manchegos. Se puede observar que la localización de los mismos se concentra en la conjunción de las actuales provincias de Toledo, Cuenca y Ciudad Real, siendo los conjuntos



más importantes: Consuegra en Toledo (12 molinos), Campo de Criptana en Ciudad Real (10 molinos) y Mota del Cuervo en Cuenca (7 molinos). Como la delimitación geográfica de la región histórica de La Mancha (cambiante a lo largo de los siglos) abarca parte de 4 provincias, las antes citadas y la de Albacete, puede decirse que la ubicación de los molinos coincide con el norte de dicha región, también conocida como La Mancha Alta.

**Figura 2: Principales ubicaciones de molinos de viento manchegos tradicionales**

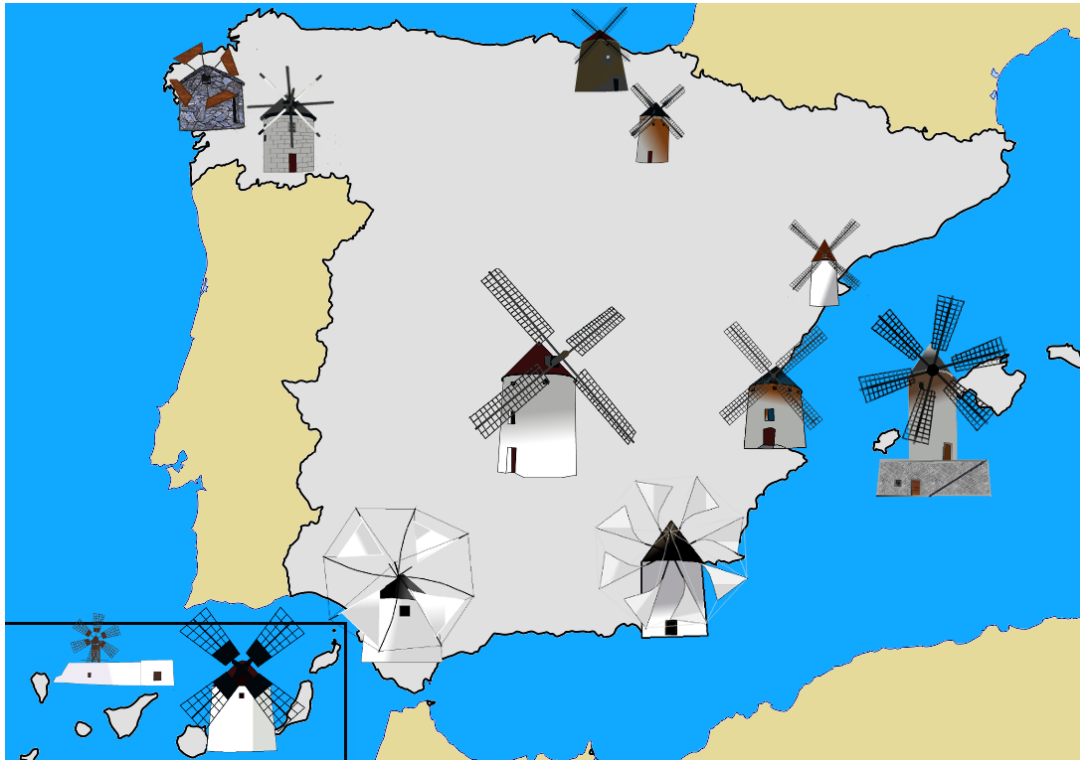
Los primeros molinos de viento manchegos datan de finales del siglo XVI, durante el final del reinado de Felipe II y primeros años de Felipe III, siendo máxima su expansión durante el Siglo XVII, decayendo a partir de finales del siglo XIX. Su aparición está vinculada con la cesión a la Orden de San Juan de Jerusalén (Sebastián, Claver & Sevilla, 2017) de territorios (representados en azul en la figura 2) ubicados en la parte occidental de la Mancha Alta, actualmente conocidos como Campo de San Juan. Dicha orden militar, también conocida como Orden de Malta, se encargó de la construcción de los molinos y del control de su explotación. Esto permitió que los agricultores locales ya no tuvieran que pagar el canon al

cabildo, ni desplazarse más de 10 leguas (unos 48 km) para ir a moler a Toledo, que era un emporio harinero, estando la hoz del Tajo repleta de molinos y aceñas, casi todas controladas o propiedad del arzobispado de Toledo. La construcción de molinos de viento acabó extendiéndose también a la parte oriental de La Mancha Alta, perteneciente a la Orden de Santiago (en rojo en la figura 2), así como también a algunas localidades no vinculadas con estas órdenes militares.

## 2.2 Molinos de viento tradicionales en España.

En la figura 3 se muestra la distribución en la geografía española de las diferentes tipologías de molinos de viento harineros tradicionales. En el caso de La Mancha, no cabe duda que la inmortal obra de Cervantes (1605) ha hecho que aumente el interés en su conservación y recuperación, siendo uno de los lugares donde podemos encontrar mayor número de ejemplares en excelente estado y, en muchos casos, siendo posible visitar su interior y comprobar su funcionamiento. Su torre, de mampostería, es cilíndrica con 3 plantas, unos 8 metros de altura y 6 de diámetro, la parte superior es cónica de unos 3 metros de altura, permitiendo el giro para orientar las aspas, que son 4 y tienen forma rectangular.

**Figura 3: Ubicación de molinos de viento tradicionales en el territorio español actual.**



Si hay otro foco de interés en España en este tema, son las Islas Baleares, donde hay cerca de un millar de molinos de viento harineros, principalmente en Mallorca. Están constituidos por una torre cilíndrica de gran altura (9m) y pequeño diámetro (4m), presentando en ocasiones base o cintell (Rojas-Sola & Amezcua, 2005), que realzan aún más si cabe su alargada estampa. Otra de sus características más identificativas son las aspas, seis, con forma trapezoidal en la mayoría de los casos. Cabe destacar la similitud de los molinos baleares con los existentes en Sicilia, aunque estos últimos fueran empleados principalmente en salinas, como las de Trapani. No es de extrañar dicha similitud teniendo en cuenta el

pasado en común de las islas, desde finales del siglo XIII hasta principios del siglo XVIII, primero con la Corona de Aragón y posteriormente con el Imperio Español.

En Andalucía y Murcia se encuentran molinos de los llamados panémoros, con 4, 8 o 10 velas latinas, así como con diferentes variaciones en otras características, como el número de estancias o el sentido de giro. Son destacables los de Vejer de la Frontera (Cádiz). En Cartagena se encuentra el mayor número de ejemplares en buen estado. En Portugal y Grecia también abundan molinos de este tipo, estando algunos plenamente funcionales.

En las Islas Canarias, prácticamente desde su colonización a lo largo del siglo XV, se fue introduciendo el molino de viento, principalmente para la obtención de harina y gofio. Actualmente se conservan numerosos ejemplares en las islas más orientales, especialmente en Fuerteventura, siendo su principal interés la variedad de tipos y características de los mismos. Al igual que en la península, los hay con torre de mampostería, techumbre giratoria y con cuatro o seis aspas, generalmente trapezoidales y, en muchos casos, con un característico “refuerzo”, cubriendo los huecos que quedarían entre los dos o tres últimos travesaños interiores, y que sirve también para el plegado radial de las lonas. Pero también pueden encontrarse otras tipologías, como las llamadas “molinas”, en que la torre, giratoria y en celosía de madera, es independiente del edificio, de planta rectangular, así como otras variantes más modernas, denominadas sistema Ortega y sistema Romero (Cabrera, 2017).

En la actual Comunidad Valenciana se conservan apenas unas pocas decenas de molinos del mismo tipo que los manchegos, pero con algunas diferencias tales como la forma de las aspas, trapezoidal en lugar de rectangular. Las restauraciones realizadas hasta el momento han sido meramente estéticas y no funcionales. En algunos casos como los de Alcublas, son usados como mirador, aprovechando su privilegiada ubicación.

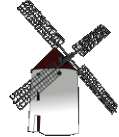


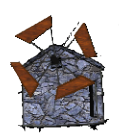
En Galicia, antiguamente existieron numerosos molinos de viento pertenecientes a diferentes tipologías. Desafortunadamente quedan pocos ejemplares y, en general, en mal estado de conservación. Destacan por su interés y exclusiva singularidad, los de Catoira (Rojas-Sola & Amezcua, 2005), con cubierta y mecanismos de posición fija y doble grupo de varas en el mismo eje, con cuatro aspas de madera a modo de velas.

En cuanto al resto de España, cabe citar que en Vizcaya hay unos pocos molinos con las características más comunes: torre con planta circular, techumbre giratoria y 4 aspas. En la Rioja se encuentra el molino de Ocón, una bonita reproducción junto a las ruinas del original. En Cataluña, a pesar de ser uno de los lugares donde se conoce que comenzó su implantación

en España, no quedan prácticamente vestigios de interés, salvo excepciones como la reconstrucción que se encuentra en El Perelló, provincia de Tarragona.

En la figura 4 se presenta, a modo de ejemplo, las características diferenciales de 4 de los tipos de molinos españoles.

**Figura 4: Características de 4 tipos de molinos españoles**

	TIPO	ASPAS	TORRE	TECHUMBRE
	<b>Manchego</b>	4 rectangulares 1 vara central y 4 vergas 15 a 18 travesaños levógiro	mampostería piedra / adobe cilíndrica diámetro ≈ 6m Altura ≈ 8 m 3 estancias	cónica giratoria Altura ≈ 3 m
	<b>Balear</b>	6 trapezoidales 1 vara central y 4 vergas 12 travesaños levógiro	mampostería piedra / mortero cilíndrica diámetro ≈ 4m Altura ≈ 9 m 3 estancias	cónica giratoria Altura ≈ 3 m
	<b>Panémoro</b>	8 palos / varas 8 velas latinas dextrógiro	mampostería cilíndrica Altura ≈ 7 m 2 estancias	cónica giratoria Altura ≈ 4 m
	<b>Catoira</b>	2 x 8 palos / varas 2 x 4 aspas madera (montadas en mismo eje) ambos	mampostería piedra planta circular reducidas dimensiones 1 estancia	doble cubierta fija

### 3. Características constructivas y tecnológicas.

#### 3.1. Orientación de las aspas.

Para mostrar el funcionamiento del molino, se van a explicar las características de cada una de sus partes. El molinero, comprueba por cual de los ventanillos (mínimo 8 y situados en la planta tercera y superior del molino) entra mayor caudal de aire, determinando así la dirección

del viento. A continuación se procede a rotar la parte móvil y culminante del molino, de forma cónica (ver figura 5) y unos 3 m de altura, donde se encuentra integrado el eje principal, inclinado unos 15 grados sobre la horizontal y en el que van encajadas las aspas. Dicha sección giratoria se apoya sobre un soporte formado por un entramado de vigas de madera a su vez formado por varias piezas (madres y crucero del telar) unidas y apoyadas en otra gran pieza de madera llamada panecillo del telar, de forma anular que rota sobre el anillo, parte fija de madera o metálica y cuya forma continúa la culminación de la parte cilíndrica del edificio, que presenta una altura de unos 8 m y 6 de diámetro, con un grosor del muro de mampostería de 1 m en la base, decreciendo en la planta superior en pro de la habitabilidad de la misma.

Para dicha operación de orientación de las aspas a barlovento, sobre la explanada circular de unos 12 m de radio en el centro de la cual ha sido construido el molino, entre varios hombres o utilizando un asno como animal de tiro, se rota la sección cónica móvil mediante el palo de gobierno, que sigue la inclinación de la cubierta cónica desde un grueso madero llamado fraile, situado en la cúspide del cono y hasta llegar casi a ras del suelo, donde descansa sobre una pieza llamada borriquillo que sirve para facilitar el amarre mediante cadenas del palo de gobierno a una de las 9 piedras, llamadas hitos de amarre, equidistantes entre sí y situadas alrededor del molino a una distancia de unos 6 metros.

**Figura 5. Elementos relacionados con la maniobra de orientación a barlovento**

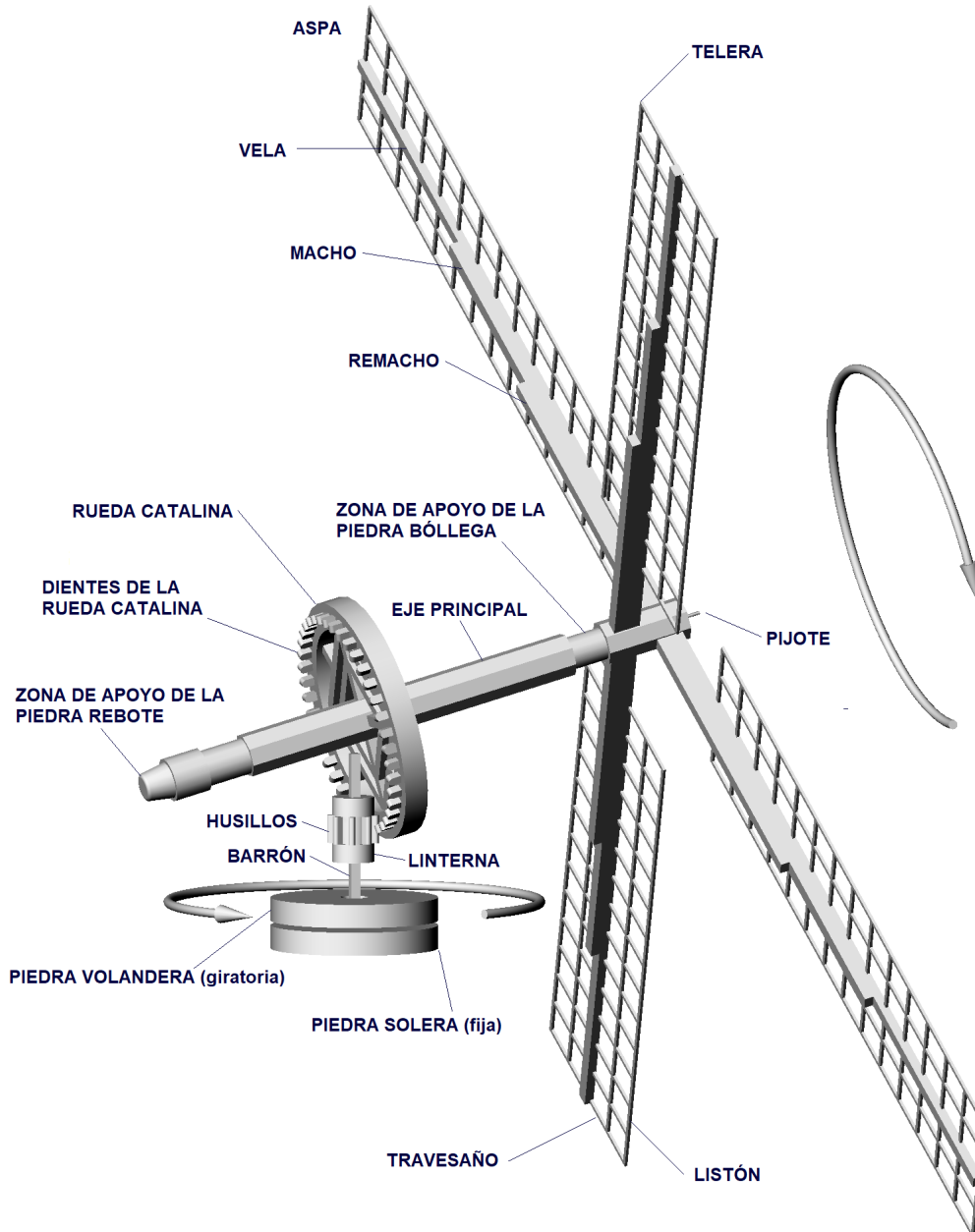


### **3.2. Funcionamiento y elementos mecánicos principales.**

Una vez correctamente orientado el molino y desplegadas las lonas, las aspas, que están formadas por dos velas, que son palos de alrededor de 8 metros cada uno, unidas por otro de 11 metros llamado macho y reforzadas por el remacho, que es otro palo de 7 metros (Fernández & Mier, 1988), realizan la función de convertir la energía cinética del viento en energía mecánica. Las aspas no se cruzan al atravesar el eje, sino que están situadas en

planos superpuestos (ver figura 6) de modo que lo atraviesan con una separación de 15 cm. Cada una de las velas presenta un entramado de madera llamado telera, que da soporte a las lonas y está formado por 5 hileras de listones longitudinales y entre 15 y 18 transversales con un ancho total de unos dos metros y un largo que abarca casi toda la longitud de la vela salvo la parte más cercana al eje.

**Figura 6: Representación en 3D de los principales elementos mecánicos.**



El eje principal del molino, también llamado árbol, está inclinado unos 15 grados. En la abertura por donde entra en la sección cónica del molino, se apoya sobre una piedra llamada bølge. Sobre esta parte, la techumbre interrumpe su conicidad y adopta forma de plano inclinado, cerrado por los laterales para proteger de inclemencias meteorológicas. El extremo del eje que queda en la parte interior, se apoya sobre otra piedra llamada rebote que ejerce de tope (Fuente el Fresno, 2003). Ambas piedras disponen de una capa de hierro como



recubrimiento protector y deben engrasarse para facilitar la rotación del eje y evitar daños por la continua fricción.

El eje lleva incorporada una gran rueda dentada, llamada catalina, que dispone de un freno y que, al igual que el eje, está inclinada 15 grados. Está posicionada de forma que sus 40 dientes, que son fáciles de reemplazar cuando sufren desgaste, engranen correctamente con los 8 husillos de la linterna independientemente del ángulo en que las aspas, y por ende toda la parte superior del molino, hayan sido orientadas. La relación de transmisión es por tanto 5:1, lo que implica que por cada vuelta del eje principal, el barrón gire cinco (Claver, Rojas-Sola & Sebastián, 2016). Los husillos antes citados son unas piezas salientes que, junto a sus correspondientes huecos conforman la parte central de sección dentada de la linterna, que es una pieza de forma principalmente cilíndrica y cuyo eje metálico, llamado barrón, está centrado verticalmente (ver figura 7). El extremo de su parte superior, termina con una gran pieza alargada de madera llamada puente, que presenta dos grandes cortes arqueados para permitir el paso de los dientes de la catalina, confiriéndole un cierto parecido a un yugo, estando sujeta a las madres, que como se describió en el anterior apartado, pertenecen al entramado que soporta toda la parte cónica móvil del molino.

**Figura 7: Molino El Infante (Campo de Criptana): linterna, tolva y piedras de moler.**



Por debajo de la linterna, su eje continúa y transmite el movimiento a la piedra superior (volandera), la piedra inferior (solera) es fija; el roce de la piedra volandera al girar sobre ella es lo que provoca la conversión del grano en harina. Ambas piedras son de pedernal y normalmente están formadas por cuatro partes unidas por abrazaderas de hierro y van montadas en una bancada de mampostería. El banquillo, que a su vez está apoyado en la bancada antes citada, es el soporte de la tolva (depósito de grano ubicado encima de la

volandera para facilitar su aporte aprovechando la gravedad) y la canaleja, que sirve para conducir el cereal a la parte central de la piedra y mediante un simple ingenioso sistema, es golpeada de forma cíclica por el barrón aprovechando su sección cuadrada, favoreciendo así el aporte continuo de grano, que cae colándose por el centro de la volandera, a través del espacio que queda entre piedra y eje (Pérez, 2008).

Todo este conjunto ocupa buena parte de la tercera planta del molino, llamada moledero. En la zona más próxima al eje, dichas piedras presentan un rayado que ocasiona una molienda más gruesa, mientras que en la parte exterior se obtiene la harina más fina. Anexo a la bancada hay un sistema, cuya parte principal se denomina alivio, que permite ajustar la distancia entre ambas piedras permitiendo un mayor control sobre la molienda, pudiendo, mediante un sistema de cuerdas, ser accionado desde el primer piso, llamado silo, donde la harina obtenida desciende por el canalón y es recogida en costales, que son grandes sacos de tela ordinaria. Anteriormente la harina ha pasado por la segunda planta, llamada camareta, donde se produce el cribado de la misma y se recoge la harina de titos (Fernández & Mier, 1988). El acceso a las diferentes plantas del molino se hace por una escalera de caracol (ver figura 8).

**Figura 8: Molino Rucio (Consuegra): detalles del interior.**



#### **4. Características distintivas del molino de viento manchego**

Al considerar la tipología del molino manchego, se advierte una homogeneidad que no suelen tener equivalente en otras regiones de España donde todavía exista un número suficiente de ejemplares como para emitir un juicio al respecto. Las características principales son siempre las mismas independientemente de la provincia, localidad o molino en particular que se tome

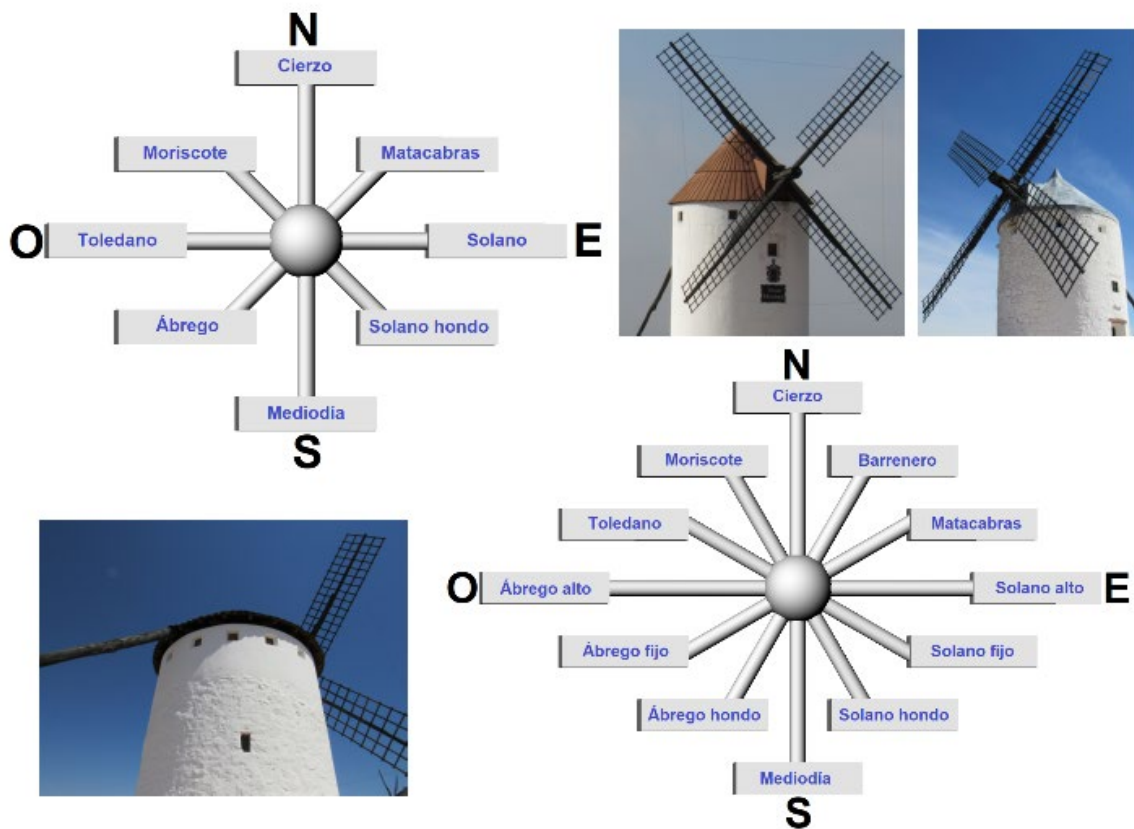
como referencia. Las diferencias existen, pero son poco relevantes como para que se tenga duda alguna para su identificación al encontrarnos un molino de viento harinero manchego tradicional.

Por otra parte, siempre se hallarán tanto semejanzas como diferencias al comparar con molinos de viento existentes en otros territorios, habiendo recibido o ejercido influencia en las características comunes encontradas, dependiendo de factores como la antigüedad, cercanía o clima según el caso.

#### 4.1. Características constructivas distintivas y cualidades estéticas

Todos los molinos manchegos cuentan con similar cimentación y están contruidos sobre una explanada circular perfectamente nivelada para poder realizar las maniobras de orientación de las aspas, levantándose en el centro de la misma una torre cilíndrica realizada en mampostería, con una escalera de caracol para comunicar sus tres estancias (Claver, Rojas-Sola & Sebastián, 2016). Las diferencias se presentan en ciertos detalles como la ligera variación de su altura, grosor de los muros, en su acabado exterior o en el número de ventanillos que, por ejemplo, son 8 en los ejemplares existentes en Consuegra y Mota del Cuervo, siendo 12 el número en el caso de los molinos de Campo de Criptana (ver figura 9).

Figura 9: Vientos en molinos con 8 y 12 ventanillos



En cuanto a la techumbre, la forma y dimensiones son similares, presentándose variaciones en materiales y color, pudiendo estar realizadas de madera o bien de madera y zinc, aunque es prácticamente imposible encontrar un molino que presente dichos elementos originales,

dada la fragilidad que presentan frente a inclemencias meteorológicas, y aún más teniendo en cuenta que en muchos casos la techumbre original estaba cubierta con paja.

A nivel estético los molinos manchegos, sobrios y señoriales, dejan una impronta que recuerda, en ciertos aspectos, al estilo arquitectónico de los molinos andaluces y murcianos y, en general, de muchos de los existentes en zonas litorales del Mediterráneo (por ejemplo los molinos griegos), todo esto a pesar de existir diferencias evidentes. Su combinación con la austeridad del paisaje manchego es única y conforma estampas de gran belleza.

Con respecto a los baleares (otro de los tipos de molinos españoles más importantes, principalmente por el elevado número de ellos que ha llegado a nuestros días), las diferencias con los manchegos son evidentes. A pesar de contar ambos con torre cilíndrica, ésta es más alargada y angosta en los primeros, disponiendo de solo dos estancias, una menos que los segundos, y presentando muchas veces una base que hace la función de vivienda y almacén. En un plano meramente estético, los molinos baleares presentan unos tonos más apagados, disponiendo los isleños de seis aspas trapezoidales, frente a las cuatro rectangulares con que cuentan los castellanos (Rojas-Sola & Amezcua, 2005, p. 339).

#### 4.2. Características tecnológicas distintivas

Desde el punto de vista tecnológico, en lo esencial, casi todos los molinos manchegos presentan gran similitud, aunque existen diferencias, como en el caso de las aspas, que pueden presentar de 15 a 18 travesaños; o adaptaciones circunstanciales, como el molino “El Zurdo” en Mota del Cuervo, que gira y muele en sentido inverso a lo habitual.

También existen variaciones en las formas de los dientes de la rueda catalina y de los husillos de la linterna. Como puede observarse en la figura 10, en el molino Espartero los dientes de la rueda Catalina tienen cresta, cara y flanco redondeados, mientras que los husillos de la linterna tienden a adoptar forma de cuña, teniendo cara y flanco también redondeados para un menor desgaste y mayor suavidad en el funcionamiento del conjunto. Sin embargo en el caso del molino Rucio se advierte que, tanto los dientes como los husillos, presentan formas más simples y toscas.

Las piedras de moler, suelen estar formadas por 4 partes unidas por abrazaderas, como por ejemplo la del molino Espartero, pero en ocasiones pueden ser monobloque, como en el molino Rucio, así mismo también puede variar el rayado de las mismas.

**Figura 10: Dentado de la rueda catalina de los molinos Espartero y Rucio (Consuegra)**



## 5. Conclusiones

Para poder establecer la tipología y criterios de diseño de cualquier instalación histórica, ya sea industrial o, como en este caso, preindustrial, el mejor punto de partida es conocer sus orígenes, determinar los vestigios existentes, así como su localización geográfica. El origen de los molinos manchegos está íntimamente ligado a las órdenes militares, especialmente a la Orden de San Juan de Jerusalén, que fue la que los introdujo a finales del siglo XVI, estando localizados en La Mancha Alta los ejemplares existentes en la actualidad, en las actuales provincias de Toledo, Cuenca y Ciudad Real, cerca de la conjunción de las mismas.

El estado de dichos molinos es bueno en general, gracias a los trabajos de restauración o reconstrucción realizados para preservarlos como importante patrimonio histórico que son. En muchos de ellos los trabajos se han extendido a la parte mecánica, siendo posible en algunos casos verlos en funcionamiento.

En algunas localidades existen conjuntos de hasta doce molinos. Su impecable estampa, fundida con el todavía poco alterado paisaje manchego, y la inspiración de la obra cervantina los convierten en un potente reclamo turístico.

Se ha llegado a la conclusión de que las características constructivas y tecnológicas esenciales son comunes en los ejemplares existentes. Las diferencias existen, pero en general no afectan a elementos identificativos. Son más bien detalles, pequeñas variaciones en la forma o dimensiones del inmueble o de ciertos elementos mecánicos, así como algún cambio en los materiales utilizados en elementos como la techumbre, por ejemplo.

La singularidad del molino manchego queda más patente, si cabe, al compararlo con diferentes tipos de otras zonas de España. Las semejanzas encontradas son siempre parciales, no encontrando por tanto ejemplares en otras regiones que puedan hacer dudar del carácter único que tienen los que se encuentran en La Mancha.

## 6. Referencias

- Cabrera García, V.M. (2017). Molinos de viento tradicionales en las Islas Canarias. Defensa del patrimonio. *Publicaciones Didactic.com*, 80, pp. 385-391
- Caro Baroja, J. (1952). Disertación sobre los molinos de viento. *Revista de Dialectología y Tradiciones Populares*, VIII, pp. 212-366.
- Cervantes Saavedra, M. (1605). *El ingenioso hidalgo Don Quijote de La Mancha*. Madrid, Santillana Ediciones Generales, S.L.
- Claver J., Rojas-Sola J. I., & Sebastián M.A., (2016). Estudio tipológico y tecnológico de los molinos de viento del eje geográfico Consuegra-Campo de Criptana. *Congreso Universitario de Innovación Educativa en Las Enseñanzas Técnicas*, 24, 14.
- Composición y elementos del molino de Fuente el Fresno (2003). Obtenido el 28/11/2020 desde [http://www.fuenteelfresno.com/noticias\\_enero2003/noticia3.htm](http://www.fuenteelfresno.com/noticias_enero2003/noticia3.htm)
- Fernández J.C., Mier, L. (1988). *Los molinos de La Mancha, colección temas toledanos*. Toledo, Instituto Provincial de Investigaciones y Estudios Toledanos
- Pérez Martín, E. (2008). *Estudio histórico tecnológico y representación gráfica de los molinos de viento de La Mancha en la España de los siglos XVI al XIX, mediante técnicas de dibujo asistido por ordenador (DAO)*, Tesis Doctoral, U.P.M., Madrid
- RAE (2021). Diccionario de la Lengua Española (DLE), 23<sup>a</sup> edición de 2014. Real Academia Española. Edición actualizada en línea: <https://dle.rae.es/>
- Rojas-Sola J. I., & Amezcua Ogáyar J.M., (2005). Origen y expansión de los molinos de viento en España. *Interciencia*, 30, 15.
- Rojas-Sola J. I., & Amezcua Ogáyar J.M., (2005). Estudio gráfico y técnico de molinos de viento en España. *Interciencia*, 30, pp. 339-346.
- Sebastián M.A., Claver J., & Sevilla L., (2017). Los molinos de viento en la conformación del paisaje cultural de La Mancha. *Seminario del Aula de Formación Gestión e Intervención sobre Patrimonio de la Arquitectura y la Industrial*, 4, 18

**Comunicación alineada con los  
Objetivos de Desarrollo Sostenible**

