

# Génesis de los molinos de viento de pivote en España. Análisis de la controversia suscitada en isla de La Palma, Islas Canarias

Genesis of pivot windmills in Spain. Analysis of the controversy raised in La Palma Island, Canary Islands



Dr. Víctor Manuel Cabrera García 

Grupo de Investigación URCAPES  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria  
Escuela de Arquitectura  
victormanuel.cabrera@ulpgc.es

## Resumen

Este estudio se centra en el análisis de los molinos de viento “Tipo Pivote” en la isla de La Palma, Islas Canarias, cuyo origen y autoría han sido objeto de controversia. A pesar de su importancia patrimonial, muchos de estos molinos no están protegidos por la legislación de la Comunidad Autónoma de Canarias y se encuentran en estado de abandono. La falta de información y análisis exhaustivos ha llevado a una escasa protección legislativa de estos bienes patrimoniales. La controversia periodística suscitada en la isla en la segunda mitad del siglo XIX proporciona evidencia documental de la existencia de estos molinos, que difieren significativamente de los molinos de viento “Tipo Torre” comunes en la geografía española. Así mismo se aportan datos fundamentales para instar a las administraciones públicas a iniciar los correspondientes trámites de declaración como Bien de Interés Cultural de los escasos molinos de “Tipo Pivote” que aún se mantienen en pie en el archipiélago canario.

## Palabras Clave

Molinos de viento, Patrimonio Cultural, Tecnología artesanal, Conservación.

## Abstract

This study focuses on the analysis of the “Pivot Type” windmills of the island of La Palma, in the Canary Islands, whose origin and authorship have been subject of controversy. Despite their heritage importance, many of these windmills are not protected by the legislation of the Autonomous Community of the Canary Islands and are in a state of abandonment. The lack of exhaustive information and analysis has led to a lack of legislative protection of these heritage assets. The journalistic controversy that arose in the island in the second half of the 19th century provides documentary evidence of the existence of these windmills, which differ significantly from the “Tower Type” windmills common in Spain. The paper also provides fundamental data to urge the public administrations to set up the corresponding procedures for the declaration of the few “Pivot Type” windmills that are still standing in the Canary Islands archipelago as Cultural Properties.

## Keywords

Windmills, Cultural Heritage, Handmade technology, Conservation.

## 1. Introducción

El abandono de los paisajes agrícolas ha favorecido de alguna manera la obsolescencia de los numerosos bienes inmuebles provenientes del patrimonio agrario y sus bienes asociados. Este es el caso de los molinos de viento tradicionales que hoy en día se muestran como testigos mudos de una actividad agrícola desarrollada en tiempos pasados. Nuestra sociedad percibe a estos inmuebles como hitos paisajísticos de un determinado tipo de paisaje cultural que nos permite a los ciudadanos tener un mayor grado de conocimiento sobre las diversas técnicas artesanales que se empleaban en una parte de la cultura agrícola escasamente mecanizada.

“Los molinos de viento son un tipo de edificaciones singulares de la arquitectura tradicional que quedaron obsoletas al caer en desuso y, por tanto, han pasado al olvido. Son unas construcciones preindustriales que están condicionadas por las singularidades climáticas de la zona en la que se enclavan y, al mismo tiempo, por el empleo de los materiales constructivos locales, adaptados tanto al medio físico en el que se ubican como a la actividad desarrollada por sus habitantes. Los molinos de viento tradicionales son máquinas eólicas lentas cuyo funcionamiento se basa en el empuje que ejerce el viento sobre un rotor de aspas o de velas y que permiten transformar la energía cinética en energía mecánica, a través de la cual, se acciona la maquinaria principalmente para la molienda de los cereales” (ROJAS SOLA; GÓMEZ BUENO; CASTRO GARCÍA, 2013).

La desaparición de los modos de vida a los que estos molinos de viento iban ligados, así como la fragilidad de sus construcciones relacionadas con el envejecimiento de los materiales de construcción frente a las inclemencias climáticas al carecer de mantenimiento en sus elementos constructivos los hacen especialmente vulnerables y favorecen su desaparición. En este contexto, el presente estudio surge de la necesidad de tener constancia documental del origen de los molinos de viento de “Tipo Pivote” que se erigieron en las Islas Canarias durante la segunda mitad del siglo XIX y principios del siglo XX ya que difieren en mucho de los molinos de viento que se construyeron en varios países europeos (Francia, Holanda, Alemania, Finlandia...) así como de los que se construyeron de forma generalizada tanto en las Islas Canarias y en las Islas Baleares como en la Península Ibérica.

La ausencia de información gráfica del nuevo sistema molinar (dibujos, ilustraciones, planos, etc.) que facilitara la descripción y la comprensión de los elementos constructivos derivó en una controversia periodística importante en la isla de La Palma en la segunda mitad del siglo XIX referida a tres sistemas de construcción de molinos de viento de “Tipo Pivote”. El objetivo principal de la investigación consiste en realizar un análisis desde el punto de vista de la tecnología del nuevo sistema molinar ante la ausencia de la correspondiente información gráfica que complementara los textos que se

publicaron en su momento. En cuanto a los objetivos específicos, son los siguientes:

- Identificar los sistemas que pudieron ser fuentes de inspiración para el nuevo sistema molinar que se construyó en la isla de La Palma durante la segunda mitad del siglo XIX.
- Identificar las diferencias en los elementos constructivos principales de los tres modelos de molinos de viento que se describieron en las crónicas de la prensa escrita de la segunda mitad del siglo XIX en la isla de La Palma.
- Identificar los sistemas molinares que aún no han sido protegidos por la legislación patrimonial de la Comunidad Autónoma de Canarias.

En cuanto al proceso metodológico, consistirá en:

- Analizar documentalmente la cronología de la controversia periodística suscitada en S/C de La Palma durante la segunda mitad del siglo XIX referida a paternidad ideológica de la construcción de un nuevo sistema de molinos de viento de “Tipo Pivote” en el municipio de Villa de Mazo y, por ende, en Canarias.
- Analizar documentalmente y desde el punto de vista de la tecnología los diferentes elementos que configuraron los tres sistemas molinares que se describieron en la prensa escrita a partir de los tratados y de los libros que fueron editados por las generaciones anteriores a la segunda mitad del siglo XIX sobre la construcción de los molinos de viento.

La presente investigación consiste en un análisis exhaustivo desde el punto de vista de la tecnología de la importante controversia periodística que se originó en la isla de La Palma (Islas Canarias) en la segunda mitad del siglo XIX ante la ausencia de información gráfica que complementara las descripciones que se realizaron en su momento en la prensa escrita de un nuevo sistema de molinos de viento de “Tipo Pivote”. En consecuencia, se identifica a los sistemas molinares que aún no han sido protegidos por la legislación patrimonial de la Comunidad Autónoma de Canarias y se aportan datos fundamentales para instar a las administraciones públicas a iniciar los correspondientes trámites de incoación y declaración como Bien de Interés Cultural.

A lo largo de la historia, la representación gráfica de los elementos arquitectónicos ha sido una de las herramientas fundamentales tanto para la concepción y ejecución material de un proyecto, como para la documentación o difusión (con distintos fines) de los edificios ya construidos. El método por excelencia de representación ha sido y sigue siendo el dibujo de arquitectura, caracterizado por la definición de las propiedades geométricas y constructivas de los edificios a través de planos de planta, alzados y secciones, así como perspectivas cónicas o axonométricas (SAINZ AVÍA, 1990). Por lo tanto, la importancia de la existencia de la información gráfica radica en el hecho de que es un apoyo visual para las personas que nos permite entender y comparar elementos o ideas que resulten

de fácil comprensión de una realidad material. La ausencia de la misma puede originar distorsiones significativas, siendo esta la situación del caso que nos ocupa con la finalidad de identificar los sistemas molineros que aún no han sido protegidos por la legislación patrimonial de la Comunidad Autónoma de Canarias.

## 2. Tecnología artesanal de los sistemas molineros

Los molinos de viento tuvieron una gran repercusión a finales de la Edad Media como consecuencia del continuo incremento tanto demográfico como en los intercambios comerciales entre localidades lo que supuso el replanteo de los medios de producción debido a que era necesario incrementar el rendimiento, la capacidad de producción y la transformación de algunas materias primas para satisfacer las necesidades básicas de las poblaciones. Las nuevas técnicas de construcción tanto en los molinos de agua como en los de viento (empleo del hierro en los ejes, las transmisiones y las coronas en sustitución de los mecanismos de madera) representarían un importante avance técnico que permitía el desarrollo de nuevos diseños relacionados con los molinos a partir del siglo XVI.

Las representaciones de molinos de viento de eje horizontal más antiguas que se conocen, revelan la existencia en los últimos siglos de la Edad Media de dos tipos en el noroeste y centro de Europa, y un tercer tipo relacionado con los países del Sur (CARO-BAROJA, 1996).

El primer tipo, nórdico, es el llamado “molino de poste”, conocido también como molino “de pivote”. El segundo tipo representa una variante del anterior, el molino “de trípode” o sobre machones. Ambos tipos se caracterizan por estar contruidos de madera casi en su totalidad (aunque otros tienen la base de piedra). Los molinos de pivote y de trípode tienen generalmente un recinto dentro del cual se halla la maquinaria (tolva, muelas, ejes, rueda de puntería, etc.) de planta cuadrangular y giran sobre un eje inferior. El tercer tipo es el molino de caperuza móvil o “molino de torre” es el que se construye con pared de mampostería y de planta circular. (ROJAS-SOLÁ; AMEZCUA-OGÁYAR, 2005)

### 2.1) El molino de viento de “Tipo Poste, Pivote o Candelabro”

Este molino de viento de rotor de cuatro aspas es un paralelepípedo de madera con cubierta a dos aguas que descansa sobre una base de mampostería. El edificio de madera en cuyo interior se situaba los diversos engranajes y la maquinaria de molturación se orientaba en la dirección de los vientos dominantes a partir de un timón de madera situado en el exterior del molino y que permitía el giro del recinto a través de un eje vertical de madera denominado “poste o pivote” que generalmente se hincaba en el terreno y que se protegía con muros de piedras **[Imagen 1]**.



IMAGEN 1.

Molino de viento de Karaes. Isla de Ouessant. Francia.

Fuente: <https://www.ouest-france.fr/bretagne/brest-29200/ouessant-les-ails-de-karaes-tournent-encore-5214917>

## 2.2) El molino de viento de “Tipo Trípode”

Este molino de viento de rotor de cuatro aspas es una evolución del molino de viento de “Tipo Poste o Pivote” y es un paralelepípedo de madera con cubierta a dos aguas que descansa sobre una base formada por dos vigas de madera en forma de cruz que se apoyan sobre unos machones de piedra y que dispone en su base de unas vigas de madera inclinadas a modo de trípode que proporcionaba al cuerpo del molino mayor estabilidad frente al empuje de los vientos. El edificio de madera en cuyo interior se situaba los diversos engranajes y la maquinaria de molturación se orientaba en la dirección de los vientos dominantes a partir de un timón de madera situado en el exterior del molino y que permitía el giro del recinto a través de un eje vertical de madera denominado “poste o pivote”

**[Imagen 2].**

## 2.3) El molino de viento de “Tipo Torre”

Este molino de viento se construía generalmente con una torre cilíndrica de planta circular de muros de mampostería de dos o tres plantas de altura con una cubierta cónica y móvil de madera que orientaba el rotor de aspas hacia los vientos dominantes a través de un timón inclinado situado en la parte exterior del edificio. Los ejes, los engranajes (rueda dentada o rueda catalina y la linterna) así como la maquinaria de molturación se situaban bajo la cubierta cónica y móvil del molino. La construcción generalizada de este tipo de molinos de viento a lo largo de la geografía española a

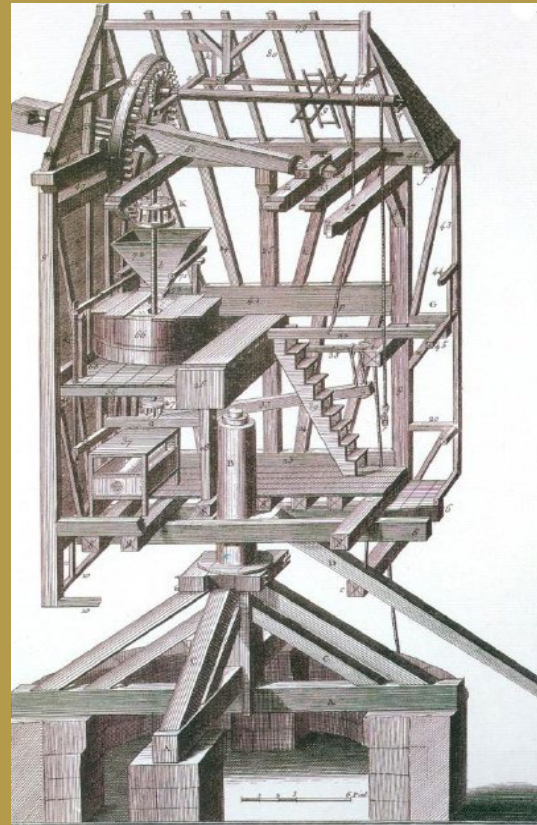


IMAGEN 2.

Edificio del molino de viento de pivote apoyado sobre una estructura con forma de trípode

Fuente: L'Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers Tomo I. París (1751 y 1772)



IMAGEN 3.

Molino de viento de pivote sobre una estructura con forma de trípode. Jena, Estado de Turingia. Alemania

Fuente: <https://pixabay.com/es/photos/molino-de-poste-entre-jena-turingia-2477180/>

partir del siglo XVI sufre modificaciones constantes tanto en las dimensiones como en las formas y en los materiales de algunos de los elementos que configuran las torres, los rotores de aspas y las maquinarias de molturación.



IMAGEN 4.

Molino de viento de "Tipo Torre". Puerto del Rosario. Isla de Fuerteventura

Fuente: Néstor Rodríguez Rodríguez

### 3. Controversia periodística del nuevo sistema molinar

En el año de 1868 se produjo una controversia periodista importante en la isla de La Palma (Islas Canarias) referida a tres personas (D. Antonio Luis Hernández, D. José Rodríguez Bento y D. Isidoro Ortega Sánchez) que se disputaron la propiedad intelectual en la construcción de un nuevo sistema de molinos de viento de "Tipo Pivote" en tres lugares diferentes del municipio de Villa de Mazo durante la segunda mitad del siglo XIX y su posterior expansión (construcción generalizada) al resto de las islas del archipiélago canario (La Gomera, Tenerife, Lanzarote, Fuerteventura y Gran Canaria) entre finales del siglo XIX y principios del siglo XX.

La secuencia cronológica de los artículos publicados en la prensa regional de 1868 (siglo XIX) referida a los nuevos sistemas de molinos de viento de "Tipo Pivote" es la siguiente:

- "*Nuevo molino de viento, Sistema Ortega*". Boletín de la Sociedad de Amigos del País de Santa Cruz de La Palma, año I, nº1, pág. 87-91. Santa Cruz de La Palma, julio de 1868. Artículo firmado por D. Antonio Rodríguez López y por D. Benjamín Domínguez.

- El Insular: Periódico de intereses generales, pág. 2. Santa cruz de Tenerife, 5 de agosto de 1868. Artículo firmado por D. Miguel Rodríguez Hernández.
- “*Nuevo molino de viento. Sistema Ortega*”, El País: Periódico de intereses materiales, noticias, instrucción pública, literatura y comercio, año VI. nº 554. Las Palmas de Gran Canaria, 11 de agosto de 1868.
- “*Sección Editorial*”. El Time: Periódico de intereses generales, pág.1-2. Santa Cruz de La Palma, 15 de agosto de 1868.
- “*Crónica Isleña*”. El Time: Periódico de intereses generales, pág.2. Santa Cruz de La Palma, 15 de agosto de 1868.
- “*Sección Editorial. Molinos*”. El Time: Periódico de intereses generales, pág.2-3. Santa Cruz de La Palma, 15 de agosto de 1868. Artículo firmado por D. Benjamín Delgado Domínguez y por D. Antonio Rodríguez López.
- El Insular: Periódico de intereses generales, pág. 2. Santa cruz de Tenerife, 7 de octubre de 1868. Artículo firmado por D. Miguel Rodríguez Hernández.
- “*Molinos II*”. El Time: Periódico de intereses generales, pág.2, Santa Cruz de La Palma, 22 de octubre de 1868. Artículo firmado por D. Benjamín Delgado Domínguez y por D. Antonio Rodríguez López.
- “*Comunicado*”. El Time: Periódico de intereses generales, pág.4, Santa Cruz de La Palma, 30 de octubre de 1868. Artículo firmado por D. Isidoro Ortega Sánchez en Mazo el 19 de octubre de 1868.

Con anterioridad al siglo XIX, se tiene constancia documental de la existencia de molinos de viento de “Tipo Torre” en la isla de La Palma, Canarias (LORENZO TENA; POGGIO CAPOTE, 2021). No obstante, el botánico noruego C. Smith en su visita a la isla de La Palma en 1815 realizó una breve descripción en referencia a los molinos de viento de una infraestructura salinera que se había construido en Los Cancajos en el municipio de Breña Baja a principios del siglo XIX:

“....previamente sorribado el terreno, queda perfectamente delimitado el espacio donde se construye el ingenio salinero: Un área principal, que comprende el molino secundario de bombeo, los cocederos y salinas como tal, junto a ellas se alza la vivienda y sus anexos.....”

El 4 de marzo de 1867 entró en servicio el molino de viento construido por D. Antonio Luis Hernández y cesó su actividad el 13 de diciembre del mismo año debido a los daños ocasionados por un temporal de viento según se especifica en el periódico El Time editado en S/C de La Palma el 15 de agosto de 1868. Posteriormente, construyó otro molino de viento con pequeñas variaciones respecto al modelo inicial sustituyendo completamente la barra vertical de hierro que unía el rotor de aspas con las piedras molederas por un cilindro de madera en la mitad superior del eje vertical que se enlaza con la linterna y desde un apoyo algo más alto que la rasante del terreno parte una barra vertical de hierro que enlaza con la piedra superior del molino. Sin embargo, no se conservan vestigios materiales de estos dos ejemplares de los molinos de viento construidos por D. Antonio Luis Hernández en el municipio de Villa de Mazo.



No es de extrañar que una de las fuentes de inspiración de D. Antonio Luis Hernández para la construcción de su molino de viento fueran los molinos de bombeo de las salinas que se construyeron en Breña Baja a principios del siglo XIX y que fueran abandonadas por diversos motivos durante la segunda mitad del siglo. Analizadas las ruinas aún existentes de esos molinos de viento de bombeo se determina que disponen en su base de un edificio con forma cuadrangular construido de mampostería de piedra basáltica de donde se erige una torre de madera con forma de tronco de pirámide formada por cuatro maderos de sección rectangular inclinados y que sostenía el rotor de aspas [Imagen 5].



IMAGEN 5.

Ruinas del molino de viento en las salinas de Breña Baja. Isla de La Palma.

Fuente: Fuente Propia

El periódico El Time nº 243 editado en S/C de La Palma el 15 de agosto de 1868 describió textualmente (sin dibujos aclaratorios) el prototipo de molino de viento que había construido D. Antonio Luis Hernández:

“Se componía de un árbol semi-horizontal eje de la rueda dentada, de otro vertical eje de la linterna que engranaba con aquella rueda, y de un solo molino. El árbol semi-horizontal llevaba las velas que comunicaban el movimiento, y el vertical servía de eje no sólo a la linterna, sino también directamente a la muela volandera del único molino. El montante consistía en una viga de forma prismática rectangular con piezas adicionales en su parte superior a la manera de pescante que sostenían otras horizontales que ofrecían un gorrón de hierro y un cuello de madera de árbol eje de la rueda dentada. El eje de la montante, y de una gravedad de 36 kilogramos próximamente, cuyo peso tenía su resistencia en una pieza horizontal de madera adherida al montante, donde

se practicó un agujero por donde pasaba dicha verga. La base de la linterna al gravitar sobre esta pieza de madera impedía a la muela giratoria, y por lo tanto la linterna se movía rozando toda extensión de su base con el obstáculo que se oponía su caída y con la inesistencia del peso de la barra. El prisma del montante giraba en un gorrón inferior, colocando en el piso del edificio, llevando todos los elementos constitutivos del mecanismo, el que se sujetaba a la techumbre del local para evitar la oscilación”

Para realizar un análisis del desglose de los elementos del sistema molinar propuesto por D. Antonio Luis Hernández se recurre al estudio de varios documentos que se habían publicado con anterioridad a la fecha de la puesta en servicio de dicho molino de viento. En pleno auge de la Revolución Industrial en España surge la Gaceta Industrial con noticias de interés general, anuncios industriales, procedimientos industriales especialmente los más susceptibles de aplicación en España, descripciones y grabados de máquinas y aparatos ventajosos para las diversas industrias, descubrimientos científicos, inventos, mejoras y adelantos en cuestiones de interés general para la industria. En la edición nº 20 de la Gaceta Industrial del sábado 20 de mayo de 1865 se publicó entre otros asuntos, un artículo firmado por J. Chretien donde expuso una descripción y dos dibujos de un modelo de molino de viento del sistema de Mr. Nahondeau **[Imagen 6]** destinados a obtener agua del subsuelo. Este tipo de molino de viento guarda una cierta similitud en la forma con la torre

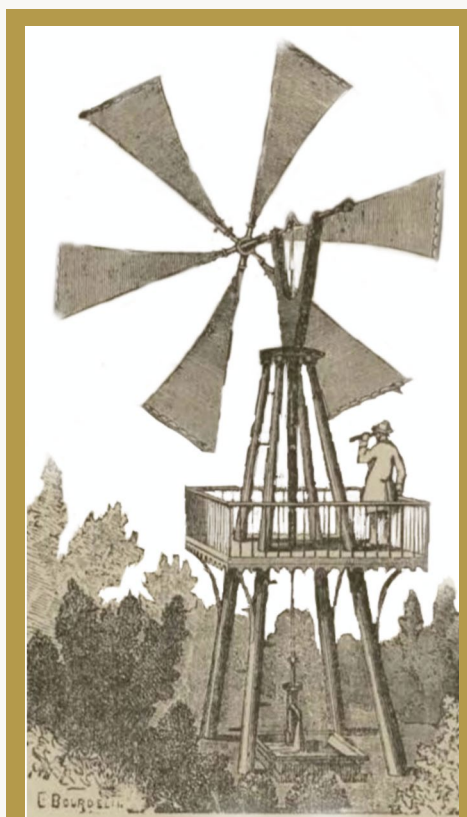


IMAGEN 6.

Dibujo del sistema de molinos de viento de Mr. Nabondeau.

Fuente: Gaceta Industrial nº 20. Biblioteca Nacional.

de madera de los molinos viento (en ruinas) de las salinas de Los Cancajos en el municipio de Breña Baja en la isla de La Palma.

Los diversos sistemas de molinos de viento de extracción de agua procedente del subsuelo tuvieron una gran difusión en la sociedad de esa época y posibilitaron la construcción de numerosos molinos, con sus respectivas modificaciones, en varios lugares de las islas del archipiélago canario y concretamente, en las infraestructuras salineras [Imagen 7].



IMAGEN 7.

Molinos de viento salineros en Costa Teguise. Isla de Lanzarote

Fuente: Autor

Sin embargo, la disposición de la rueda dentada o rueda catalina sobre un eje horizontal que contiene el rotor de aspas y que se engrana con una linterna situada en la parte superior de un eje vertical giratorio en una torre de madera con forma de tronco de pirámide y que se enlazaba con la maquinaria de molturación situada en la parte inferior del eje vertical giratorio ya estaba resuelta mecánicamente por Leonardo Da Vinci en el siglo XVI según se especifica en los tratados varios de fortificación, estática y geometría (Codex Madrid II. Biblioteca Nacional).

De otra parte, en la monografía *Recueil d'ouvrages curieux de mathematique et de mecanique, description de Cabinet de 1719* (siglo XVIII) entre las páginas 56 y 57 se describe un molino de viento de torre de madera con forma de tronco de pirámide compuesto por cuatro maderos inclinados

donde se incrusta la tolva, la canaleja y un eje vertical central de madera que enlaza el rotor de aspas de velas de madera con las piedras molederas situadas en una bancada de escasa altura respecto a la rasante del terreno [Imagen 9].

Es notorio que existen similitudes importantes (excepto en la disposición del rotor de aspas) con el prototipo de molino de viento de D. Antonio Luis Hernández en relación a la forma de tronco de pirámide de la torre de madera, la disposición de la tolva y un eje vertical giratorio que enlaza las piedras molederas situadas sobre una bancada con el rotor de aspas según se especifica en el periódico El Time nº 243 editado en S/C de La Palma el 15 de agosto de 1868.



IMAGEN 8.

Levantamiento en 3D del molino de viento de Leonardo Da Vinci. Autor: Mar.K

Fuente:<https://myloview.es/cuadro-molino-de-viento-leonardo-da-vinci-codice-madrid-ii-0043v-no-8941697>

Aunque no se han conservado ruina alguna referida a los molinos de viento construidos por D. Antonio Luis Hernández y debido a la inexistencia de documentación gráfica que acompañe a la descripción del molino de viento que hizo el periódico el Time nº 243 se puede determinar que teniendo en cuenta las fuentes analizadas se podrían establecer semejanzas tecnológicas del prototipo de molino de viento construido por D. Antonio Luis Hernández con otros molinos de viento que fueron erigidos en otras islas del archipiélago canario a finales del siglo XIX. Este es el caso del molino de viento [Imagen 10] que se conserva en la actualidad en el Puerto de las Nieves en el municipio de Agaete en la isla de Gran Canaria y que reúne las condiciones necesarias desde el punto de vista tecnológico

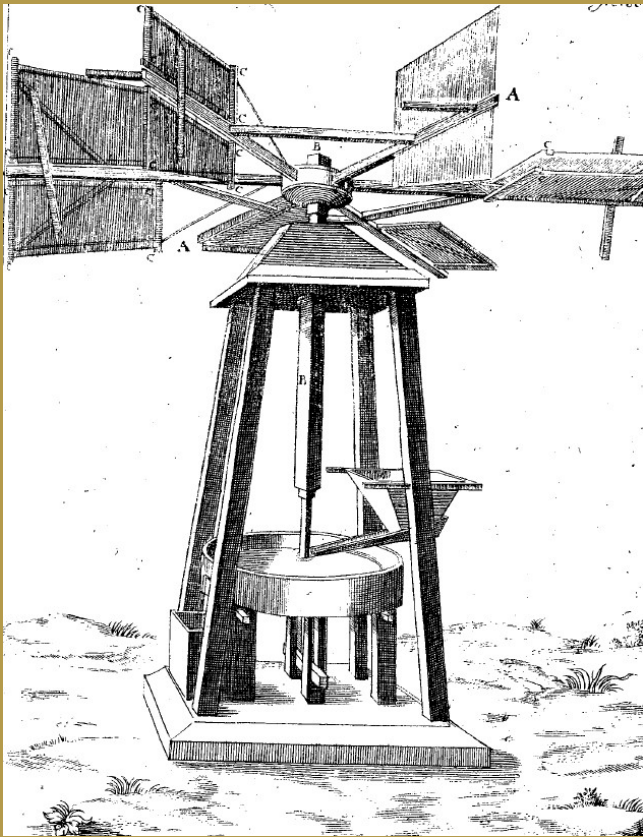


IMAGEN 9.

Moulin a vent

Fuente: Gaspard Grollier. Biblioteca Nacional



IMAGEN 10.

Molino de viento en el Puerto de las Nieves. Agaete. Isla de Gran Canaria.

Fuente: Sergio Mañojil Cabrera

para ser considerado como heredero del sistema molinar propuesto por D. Antonio Luis Hernández. Este molino de viento que data de finales del siglo XIX tiene una torre fija de madera con forma de tronco de pirámide compuesta cuatro maderas inclinadas de sección rectangular y un eje vertical central metálico forrado por un cilindro de madera en su mitad superior y sin forrar en su mitad inferior que se apoya en el interior del edificio y enlaza el rotor de aspas con las piedras molederas [Imagen 11]. El rotor de aspas de seis velas de lonas puede ser movido por una persona desde el interior del edificio a través de una palanca que se ancla al eje vertical metálico central y que posibilita el giro del rotor de aspas hacia los vientos dominantes a través del eje vertical central. Sin embargo, en este molino de viento la rueda dentada o rueda catalina que se enlaza con el eje horizontal metálico se engrana con la linterna que situa en el eje vertical no está protegida por el gorrón de hierro que servía de protección a los engranajes. Por lo tanto, se concluye que debido al mecanismo de orientación del rotor de aspas hacia los vientos dominantes sobre un eje vertical y central se clasifica a este molino de viento como de “Tipo Pivote”.

Existió otro molino de viento (no se conservan ruinas excepto una fotografía) de características similares al sistema molinar propuesto por D. Antonio Luis Hernández en el barrio de Tigalate en el municipio de Villa de Mazo en la isla de La Palma. Este molino de viento disponía de una torre fija



IMAGEN 11.

Dibujo del molino de viento de Agaete. Isla de Gran Canaria.

Fuente: Francisco. Suárez Moreno



IMAGEN 12.

Interior del edificio del molino de viento. TM de Agaete. Isla de Gran Canaria.

Fuente: Francisco. Suárez Moreno

de madera con forma de tronco de pirámide compuesta por cuadro maderos inclinados de sección rectangular en el que la rueda catalina o rueda dentada estaba anclada a un eje horizontal metálico y que se engranaba con una linterna situada en la parte superior del eje vertical giratorio. Los engranajes que estaban situados en la parte superior de la torre de madera estaban protegidos por un gorrón de hierro que servía de protección frente a los agentes climatológicos adversos. Sin embargo, existe una diferencia notable respecto al molino de viento de Agaete en la isla de Gran Canaria y radica en el hecho de que la orientación del rotor de aspas hacia los vientos dominantes se realizaba de forma manual desde el exterior del edificio mediante un timón de madera inclinado que se anclaba al eje vertical y central que unía al rotor de aspas con la maquinaria de molturación dispuesta en el interior del edificio.

El sistema de orientación de este molino de viento es una mera adaptación del palo de gobierno, timón o rabo del sistema de orientación del rotor de aspas de los molinos de viento de "Tipo Torre" que se habían construido con anterioridad en varias de las islas del archipiélago canario. No obstante, asumiendo las variaciones en la palanca o timón que se anclaba al eje vertical central y que posibilitaba el giro del rotor de aspas hacia los vientos dominantes a través del eje vertical se puede afirmar y desde un punto de vista técnico, que el molino de viento que se construyó en el barrio de Tegalate



IMAGEN 13.

Molino de viento en Tegalate. TM de Villa de Mazo. Isla de La Palma.

Fuente: Familiares del molinero Mateo Yanes

[Imagen 13] en el municipio de Villa de Mazo en la isla de La Palma, reúne las condiciones necesarias para haber sido considerado como heredero del sistema molinar propuesto por D. Antonio Luis Hernández y por lo tanto, se clasifica como molino de viento de “Tipo Pivote”.

Cinco días después de que cesara la actividad el primer prototipo de molino de viento construido por D. Antonio Luis Hernández, el 17 de diciembre de 1867 se produjo la puesta en servicio de un nuevo prototipo de molino de viento construido por D. Isidoro Ortega Sánchez según se especifica en el periódico el Time del 15 de agosto de 1868. La descripción de este molino de viento se realiza mediante texto y sin dibujos aclaratorios en el Boletín de la Sociedad de Amigos del País de Santa Cruz de La Palma, nº1 (páginas 87-91) del mes de julio de 1868:

“...Constan los molinos de dicho señor, según se observa en el dibujo (fig.1), de un árbol que forma con la horizontal un ángulo de ocho a quince grados y sirve de eje a la rueda dentada. Este árbol le hace girar el aspa, sobre la que se hallan las velas, que siéndole perpendicular y obrando como palanca de tercer género recibe convenientemente por medio de aquellas la corriente de aire en su dirección natural, que como es sabido desciende a tierra con la inclinación que se le da al árbol citado. Este gira en un gorrón de hierro en uno de los travesaños superiores del montante, y además sobre dos cilindros que tienen movimiento de rotación cuyos ejes están paralelos a dicho árbol y suspendidos entre el travesaño opuesto al gorrón y otro intermedio. Esta es una de las innovaciones favorables introducidas por el Sr. Ortega, y que salvando el rozamiento del árbol semihorizontal en una garganta, como se ha venido practicando entre

nosotros, se consigue mucha más velocidad en este molino, con igual fuerza, que en los antiguos. Compónense igualmente los molinos mencionados de Ortega de otro árbol vertical que lleva la linterna que engrana con la rueda que gira en un gorrón colocado en un travesaño diagonal del montante y que se halla casi a la misma altura de las muelas superiores del molino, moviéndose en la parte alta dentro de un cuello practicado en un travesaño del montante paralelo a so que sostienen los cilindros. Este árbol sirve de eje a un grueso cilindro cabrestante que manda, por medio de dos anchas correas, a otros dos de menor diámetro y cuyos ejes mueven las piedras superiores de los molinos, cuyas piedras volanderas se elevan y bajan a voluntad y con facilidad por dos tornillos colocados a los lados de las cajas. Las tolvas tienen un cristal graduado y que marca la cantidad de grano que contienen. A éste le hace caer convenientemente el movimiento que comunica a la canal de la tolva una manecilla, que partiendo de la misma canal, froto con el eje de los cabrestantes de las muelas giratorias, a cuyo efecto el eje tiene por aquella parte la forma de un prisma octogonal, regularizando el descenso del grano el movimiento de rotación de los mencionados ejes. A esta útil propiedad reúnen las tolvas otra ventaja que contribuye también a que el molinero pueda dormirse seguro de despertar a tiempo de renovar el grano, pues pendientes de las tolvas se hallan dos timbres, que, sin tocar las piedras giratorias mientras haya grano en aquellos recipientes caen sobre dichas piedras tan pronto les falte el grano, pues dejando éste de oprimir un pequeño resorte que los tiene suspendidos, no encuentran obstáculo para frotar sobre las piedras y causar ruido. Todo el mecanismo con el montante gira sobre un gorrón principal en la parte inferior y central y además alrededor de la techumbre del local molino, que forma un anillo y el cual se adapta al esqueleto paralelepípedo del montante, pues con cuatro piezas adicionales de madera, en forma de segmento de círculo, una parte del montante queda inscrita en un cilindro de corta altura que se mueve rozando con el anillo del techo: de esta manera se orienta todo el mecanismo cuando el viento lo exija. En este caso el techo que cubre la parte baja de la máquina gira igualmente, como puede comprenderse por la vista general del molino (fig. 2). Con el eje vertical sigue su movimiento de rotación un sombrero terminal del techo que remata su forma cónica, y que adherido al eje evita se moje el local en caso de lluvia. El Sr. Ortega ha introducido en sus molinos una gran veleta que trasmite movimiento a un largo astil vertical, que se introduce en el recinto, al cual va fijo un índice que le es perpendicular y marca la dirección del viento girando como radio en una esfera de reloj. Marcada en esta esfera por medio de otro radio fijo la dirección que ha de darse al mecanismo para que las velas estén en viento,



pueda orientarse la máquina haciéndola mover hasta que coincidan ambos radios sobre la esfera. Dos potentes tornillos con sus carros la techumbre del montante, el montante con la máquina y haciendo cesar esta opresión, gira sobre el gorrón principal con muy poco esfuerzo aquella, orientándola así y sin necesidad de salir del local. Las velas de los molinos Ortega son de madera, compuestas de fajas paralelas, perpendiculares a los maderos del aspa y atornilladas a los mismos, pudiéndose suprimir con facilidad las fajas que convenga. Al sustituir el Sr. Ortega la tela con la madera en las velas, imprime éstas, por su mayor gravedad, la acción del volante.”

No es de extrañar que las fuentes de inspiración para la construcción del prototipo de molino de viento de D. Isidoro Ortega Sánchez [Imagen 14] en Monte Pueblo en el municipio de la Villa de Mazo fuera tanto a las experiencias adquiridas con anterioridad por D. Antonio Luis Hernández en la construcción de su molino de viento en otra localidad de Villa de Mazo así como el empleo de un marco teórico a partir de las diversas referencias en las descripciones y en los dibujos de algunos libros que se habían publicado con anterioridad para resolver partes concretas del prototipo del molino de viento descrito en el Boletín de la Sociedad de Amigos del País de Santa Cruz de La Palma de 1868.

Para realizar un análisis del desglose de los elementos del sistema molinar propuesto por D. Isidoro Ortega Sánchez se recurre al estudio de varios documentos que se habían publicado con anterioridad



IMAGEN 14.

Molino de viento construido por Isidoro Ortega Sánchez Villa de Mazo. Isla de La Palma

Fuente: Edvinia Barreto Cabrera

a la fecha de la puesta en servicio de dicho molino de viento: Los veintiún Libros de Ingenios y Máquinas de Juanelo Turriano de 1563 (siglo XVI), la monografía Recueil d'ouvrages curieux de mathematique et de mecanique, description de Cabinet de 1719 (siglo XVIII) y el tratado completo de maquinaria teórico y práctico de Francisco Aráu de 1848 (siglo XIX) entre otros.

La torre cuadrada de celosía de madera que sostiene el rotor de doce aspas de este molino de viento construido por D. Isidoro Ortega Sánchez es semejante en cuanto a la mayoría de sus componentes (eje vertical y central de sección circular, linterna situada en la parte superior del eje vertical, rueda dentada o rueda catalina situada sobre un eje horizontal que se apoya en la parte superior de la torre de celosía de madera, gran rueda dentada situada en la parte inferior del eje vertical giratorio) a la descrita en la figura 66 de la monografía Recueil d'ouvrages curieux de mathematique et de mecanique, description de Cabinet [Imagen 15] excepto en la condición de que la torre cuadrada de celosía de madera que sostenía el rotor de aspas no era fija y giraba sobre un eje vertical denominado pivote o puyón.

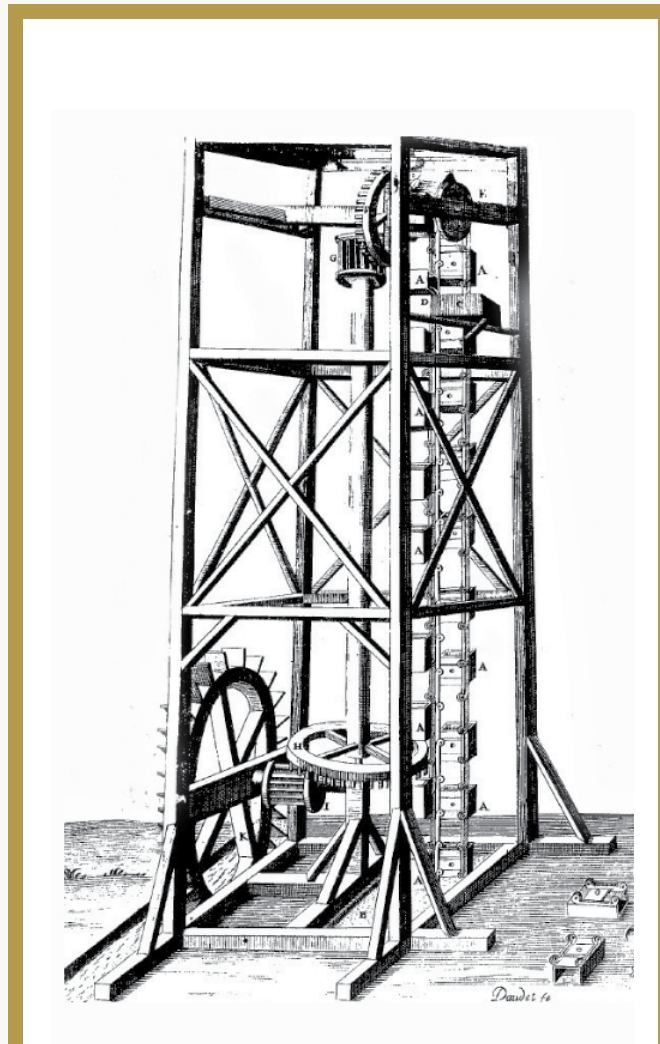


IMAGEN 15.

Torre de celosía de una máquina elevadora de agua de río mediante cangilones

Fuente: Recueil d'ouvrages curieux de mathematique et de mecanique, description du Cabinet

Las doce velas trapezoidales de madera del rotor de aspas del prototipo de molino de viento de D. Isidoro Ortega Sánchez [Imagen 14] son semejantes tanto en la forma como en sus componentes a las velas del molino de viento que se describe en la monografía *Recueil d'ouvrages curieux de mathematique et de mecanique, description de Cabinet* [Imagen 9]. La maquinaria de molturación del molino de viento propuesto por D. Isidoro Ortega Sánchez se sitúa fuera del eje vertical y central giratorio de madera [Imagen 17] a diferencia de los molinos de viento de "Tipo Torre" que se habían construido en el archipiélago canario y del prototipo de molino de viento de "Tipo Pivote" de D. Antonio Luis Hernández. Esta variante constructiva referida a la introducción de un segundo eje vertical que permite el funcionamiento de las piedras molederas fuera del eje vertical y central del molino pudo deberse en parte a la consideración de otros sistemas molinares ya ensayados en épocas anteriores. Concretamente se hace referencia a la descripción gráfica que se realiza en el libro XII (página 309) de los veintiún libros de ingenios y máquinas de Juanelo Turriano publicada en 1563 [Imagen 19].

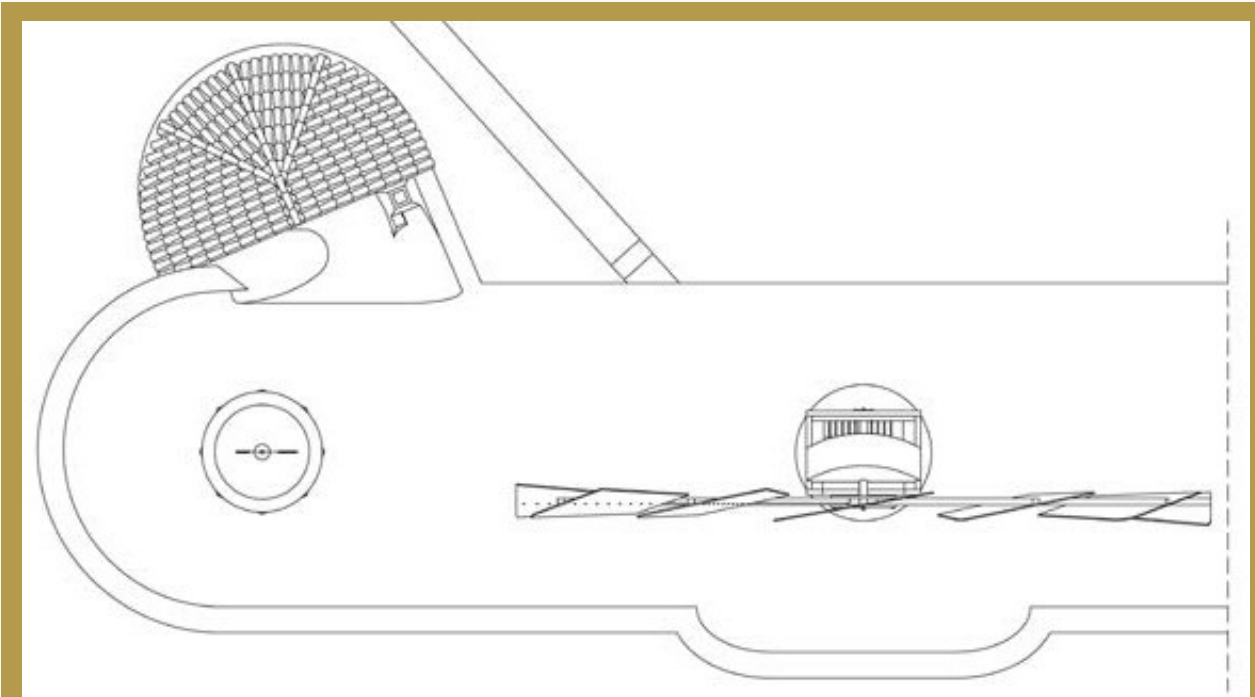


IMAGEN 16.

Planta de la cubierta del edificio del molino de viento. Villa de Mazo. Isla de La Palma

Fuente: Edvinia Barreto Cabrera

No obstante, no debe de descartarse la modificación a conveniencia del sistema de molturación de las tahonas de tracción animal en el que D. Isidoro Ortega Sánchez sustituye el sistema de engranajes de la gran rueda dentada situada en un eje vertical y de una linterna situada en otro eje vertical [Imagen 20] por dos cilindros o tambores de diferentes diámetros que se sitúan en sus correspondientes ejes verticales y que se unen entre sí mediante una correa [Imagen 18].

Por lo tanto, se concluye que debido al mecanismo de orientación del rotor de aspas y de la torre

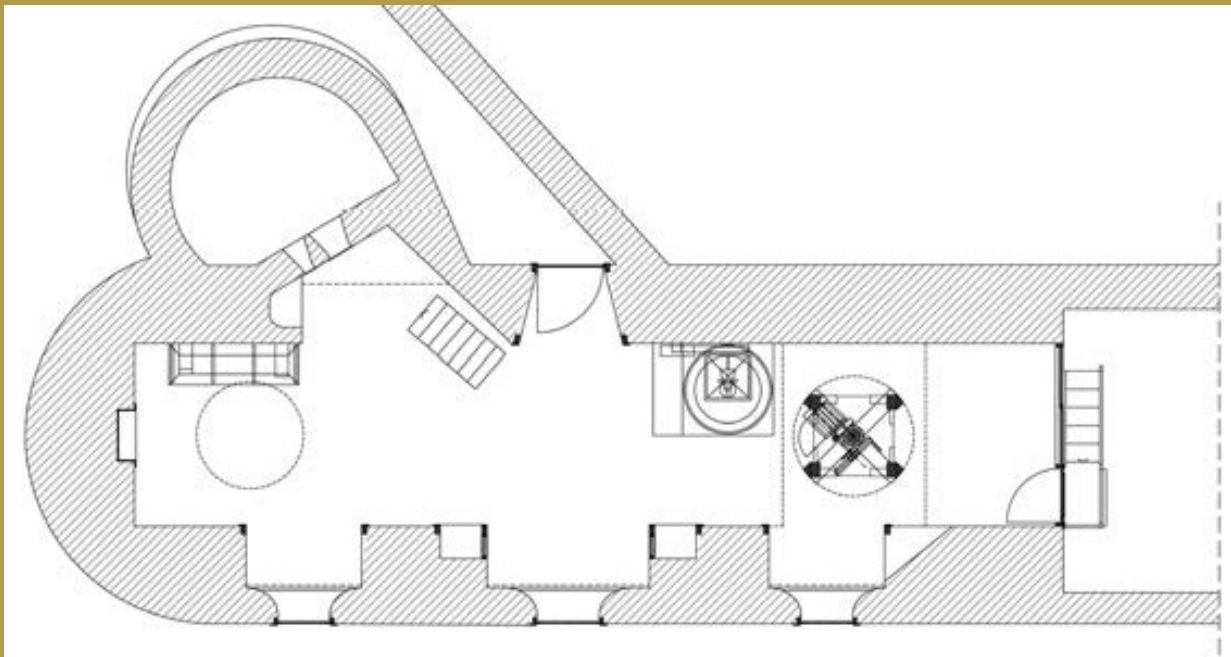


IMAGEN 17.

Planta baja del edificio del molino de viento, Villa de Mazo, Isla de La Palma  
Maquinaria de molturación situada lejos del eje central de la torre de celosía de madera del molino de viento

Fuente: Edvinia Barreto Cabrera

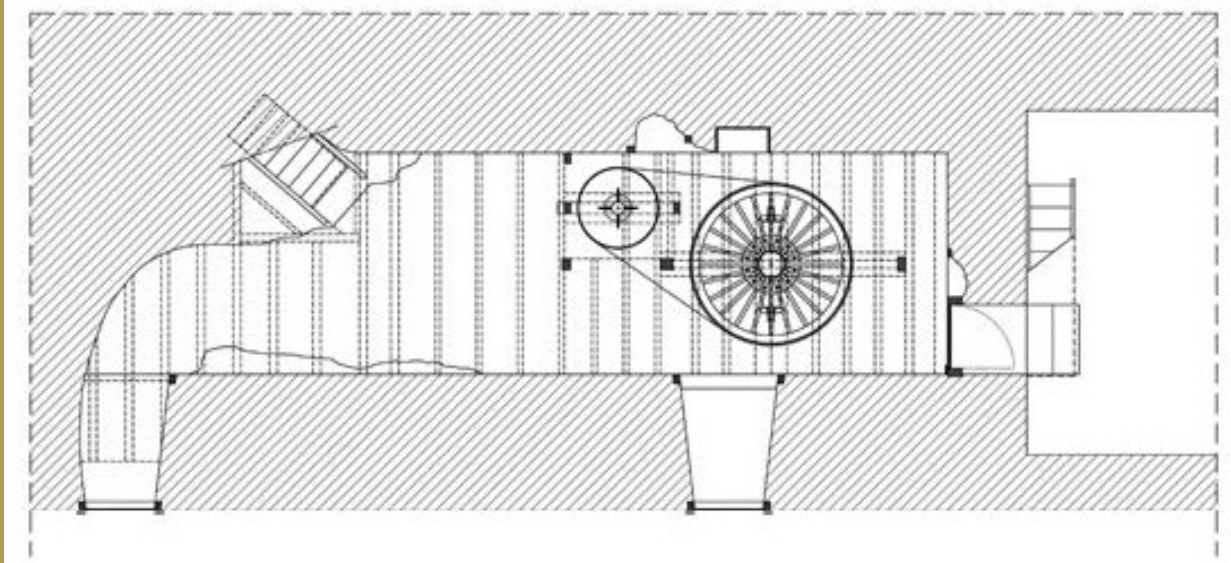


IMAGEN 18.

Planta de sótano del molino de viento, Villa de Mazo, Isla de La Palma. Tambores o cilindros principal y secundario enlazados por una correa y que permiten trasladar el giro del eje central y vertical de la torre de celosía de madera del molino de viento a las piedras molederas que están situadas en un nivel superior respecto al nivel del sótano del edificio.

Fuente: Edvinia Barreto Cabrera

de celosía de madera hacia los vientos dominantes sobre un eje vertical y central se clasifica a este molino de viento construido por D. Isidoro Ortega Sánchez como de "Tipo Pivote". Un mes después de la entrada en funcionamiento de este molino de viento se produjo la puesta en servicio de un segundo molino de viento construido por D. Antonio Luis Hernández en otro lugar de la Villa de Mazo según se especifica en algunas de las crónicas recogidas en la prensa de S/C de La Palma de 1868.



Aunque no se han conservado ruina alguna referida a este tercer prototipo de molino de viento construido por D. José Rodríguez Bento y debido a la inexistencia de documentación gráfica que lo describa se podría determinar en líneas generales los elementos principales de este sistema molinar si se analiza una tahona animal.

La variante constructiva del prototipo de molino de viento de D. José Hernández Bento respecto al prototipo de molino de viento de “Tipo Pivote” que construyó D. Antonio Luis Hernández radica en el hecho de la sustitución de la gran palanca de giro donde se ata al animal de una tahona por un eje vertical de mayor altura con una linterna situada en la parte superior del eje y que permite el engranaje con la rueda dentada o rueda catalina que estaba situada en un eje horizontal con el rotor de aspas y con apoyo en una torre de madera. La maquinaria de molturación de este nuevo molino de viento no sufre modificación alguna respecto a la tahona de tracción animal y se sitúa en un segundo eje vertical de menor longitud y que permite el movimiento giratorio de las piedras molederas a través del engranaje de la gran rueda dentada situada en la parte inferior del eje vertical del molino y la linterna del segundo eje de menor longitud [Imagen 20]. Para ilustrar los elementos principales de este nuevo prototipo de molino de viento se hace referencia (con las modificaciones oportunas) a la descripción gráfica que se realiza en el libro XII, página 309, de los veintidós libros de ingenios y máquinas de Juanelo Turriano publicada en 1563 [Imagen 19].



IMAGEN 20.

Tahona de tracción animal. Eco museo de La Alcogida. Isla de Fuerteventura.

Fuente: <https://www.holaislascanarias.com/museos-y-visitas-de-interes/fuerteventura/ecomuseo-de-la-alcogida/>

## 4. Consideraciones patrimoniales

La Ley 11/2019 de 25 de abril, de Patrimonio Cultural de Canarias, cuando se refiere al Patrimonio Industrial proporciona un nuevo enfoque para la protección legislativa tanto de los molinos de agua como de los molinos de viento. En el archipiélago canario existe una cantidad importante de molinos de viento tradicionales que a duras penas se mantienen en pie y en determinadas ocasiones se encuentran descontextualizados respecto a los paisajes territoriales donde fueron construidos.

En este contexto, se han declarado como Bien de Interés Cultural 27 molinos de viento (23 en la isla de Fuerteventura, 2 en la isla de Tenerife, 1 en la isla de Lanzarote y 1 en la isla de Gran Canaria) referidos principalmente a los molinos de viento de “Tipo Torre” y a tan solo un sistema de molinos de viento de “Tipo Pivote” de los cuatro sistemas molinares de este tipo que han perdurado hasta nuestros días. Es sorprendente que aún no se hayan incoado ni declarado hasta el momento como Bien de Interés Cultural ni a los molinos de viento de “Tipo Pivote” del Sistema Ortega en la isla de La Palma ni los molinos de viento de “Tipo Pivote” del Sistema Romero en la isla de Gran Canaria, así como el único ejemplar de molino de viento existente en la isla de Gran Canaria que puede considerarse como heredero del sistema molinar de “Tipo Pivote” propuesto por D. Antonio Luis Hernández.

Es a partir de la segunda mitad de 1868 (siglo XIX) cuando se empezaron a construir de forma generalizada en la isla de La Palma el nuevo sistema de molinos de viento de “Tipo Pivote” propuesto por D. Isidoro Ortega Sánchez y que posteriormente exportó a las islas de La Gomera, Tenerife y Fuerteventura. Este nuevo sistema molinar tuvo una gran aceptación en las islas orientales del archipiélago canario (Fuerteventura, Lanzarote y Gran Canaria) aunque los artesanos y los carpinteros locales de estas islas realizaron modificaciones significativas en dicho sistema molinar (CABRERA GARCÍA, 2009)

A finales del siglo XIX y principios del siglo XX aparecen las primeras variaciones de los molinos de viento de “Tipo Pivote” propuesto por D. Isidoro Ortega Sánchez denominadas “Las Molinas” y que se caracterizaban principalmente por mantener solamente la torre de celosía de madera de planta cuadrada que giraba sobre un eje vertical denominado pivote o puyón situado en la base de la torre para orientar el rotor de aspas hacia los vientos dominantes mediante un timón de orientación **[Imagen 21]**. Las variaciones de este sistema molinar respecto al anterior se centraron en primer lugar por adaptar el rotor de cuatro o de seis aspas de madera con forma de trapezoidal con velas de lonas del molino de viento de “Tipo Torre” y en segundo lugar se realizaron modificaciones respecto a la situación de la maquinaria de molturación que se situaba en la parte inferior del eje

vertical giratorio y en la base de la torre cuadrada de madera según las directrices del sistema molinar propuesto por D. Antonio Luis Hernández.

Posteriormente se producen variaciones en este tipo de molinos de viento “Las Molinas” en la isla de Gran Canaria y surge un nuevo sistema molinar denominado “Sistema Romero” [Imagen 22] cuya principal novedad respecto al modelo anterior radica en la existencia de una cola de madera fija similar a un aspa que se acoplada a la torre cuadrada de celosía de madera y que permitía la orientación automática del rotor de aspas hacia los vientos dominantes según los principios del “Molino Americano” de rotor multipala de chapa metálica y que se instalaron de forma generalizada en las zonas áridas de las islas de Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura entre finales del siglo XIX y principios del siglo XX.



IMAGEN 21.

Molino de viento “La Molina” en Tefía. Puerto del Rosario. Isla de Fuerteventura.

Fuente: Néstor Rodríguez Rodríguez





IMAGEN 22.

Molino de viento "Sistema Romero". La Aldea. Isla de Gran Canaria.

Fuente: Emilio Rodríguez Segura

## 5. Conclusiones

Salvo escasas excepciones, la situación actual de los molinos de viento en el archipiélago canario es de abandono debido principalmente a la falta de actividad y el nulo mantenimiento de los elementos constructivos de dichos inmuebles patrimoniales. Nuestra sociedad tiene la obligación de conocer y conservar los bienes materiales e inmateriales de nuestra arquitectura tradicional por razones culturales y de identidad. El desconocimiento, la escasa información, la ausencia de análisis exhaustivos así como las escasas publicaciones referidos a los resultados de las investigaciones en artículos científicos, libros técnicos, manuales, etc. donde se muestren las características principales de la arquitectura tradicional son motivos suficientes que condicionan la no protección legislativa de los bienes patrimoniales con independencia de su titularidad o régimen jurídico.

La importancia de la controversia periodística suscitada en la isla de La Palma en 1868 (siglo XIX) radica en el hecho de que es un punto de partida lo suficientemente sólido para tener constancia documental de la existencia de los molinos de viento de "Tipo Pivote" en Canarias y que diferían en mucho de los molinos de viento de "Tipo Torre" que se habían construido de forma generalizada en la geografía española. En el archipiélago canario existe una cantidad importante de molinos

de viento que a duras penas se mantienen en pie y en determinadas ocasiones se encuentran descontextualizados respecto a los paisajes territoriales donde fueron construidos.

La carta de Baeza sobre el patrimonio agrario indica que los bienes generados por la actividad agraria deben de ser protegidos en el ámbito cultural, es decir, por las legislaciones de Patrimonio Cultural y el ámbito de protección debe de ser de carácter territorial en alguna de las tipologías previstas en la legislación: paisaje cultural, zona patrimonial, sitio histórico, etc.

Estamos obligados por la Ley 11/2002 (modificación de la Ley 4/1999 de Patrimonio Histórico de Canarias) a conservar los elementos materiales e inmateriales que se consideren más importantes del Patrimonio Cultural de Canarias para garantizar la conservación, el estudio y el disfrute tanto de nuestra sociedad como de las generaciones venideras.

“La finalidad de la presente Ley es la protección, conservación, restauración, acrecentamiento, investigación, difusión, fomento y transmisión en las mejores condiciones posibles a las generaciones futuras del patrimonio histórico de Canarias, así como su disfrute por los ciudadanos como objeto cultural y educativo y de su aprovechamiento como recurso económico, en tanto los usos armonicen con la referida finalidad”.

En este contexto resulta necesario proteger los escasos molinos de “Tipo Pivote” que se mantienen en pie y sobre todo, los que aún no se han incoado ni declarado como Bien de Interés Cultural como es el sistema molinar propuesto por D. Isidoro Ortega Yánes en la isla de La Palma (6 molinos) y un molino en la isla de la Gomera, el único ejemplar que se conserva del molino de viento que se considera heredero del sistema molinar propuesto por D. Antonio Luis Hernández en la isla de Gran Canaria así como los dos únicos ejemplares que existen de los molinos de viento del Sistema Romero en la isla de Gran Canaria.

## Bibliografía y referencias

- ARÁU, F (1848). *Tratado completo de maquinaria teórico y práctico*. Valladolid: Esteban Pujal.
- BARRETO CABRERA, E; LORENZO TENA, A; POGGIO CAPOTE, M (2021). *El molino de viento de Monte Pueblo (Villa de Mazo, Canarias), arquetipo del Sistema Ortega*. En: Molinos de ayer, patrimonio de hoy: actas [del] XII Congreso Internacional de Molinología, Escuela de Arquitectura, Universidad de Alcalá (Alcalá de Henares, Madrid, 11, 12 y 13 de noviembre de 2021), pp. 383-398.
- CABRERA GARCÍA, VM (2009). *La Arquitectura del Viento en Canarias. Los molinos de viento. Clasificación, funcionalidad y aspectos constructivos*. Tesis Doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- CARO BAROJA, J (1996). *Tecnología popular española*. Madrid: Galaxia Gutenberg SL
- CASTILLO RUIZ, J (Dir.). *Carta de Baeza sobre el patrimonio agrario*. Sevilla. Universidad Internacional de Sevilla, 2013.
- EL TIME (1868, 15 de agosto), crónica isleña. Periódico de intereses generales, p. 2. Santa Cruz de La Palma.
- DA VINCI, L. *Tratados varios de fortificación, estática y geometría*. Madrid. Codex Madrid II. Biblioteca Nacional.
- DELGADO DOMÍNGUEZ, B; RODRÍGUEZ LÓPEZ, A (1868). Molinos II. *El Time: Periódico de intereses generales*, p. 2, Santa Cruz de La Palma.
- DE SERVIERE, G (1719). *Recueil d'ouvrages curieux de mathématique et de mécanique Description du Cabinet*. Lyon: David Forey
- LA GACETA INDUSTRIAL (1865, 20 de mayo). Edición nº 20.
- LEY 11/2019 de 25 de abril, de Patrimonio Cultural de Canarias.
- LORENZO TENA, A; POGGIO CAPOTE, M (2021). El molino de viento harinero de torre de la isla de La Palma. *El Pajar: Cuaderno de Etnografía Canaria*, nº.35, pp. 176-185.
- EL PAÍS (1868, 11 de agosto). *Nuevo molino de viento. Sistema Ortega*. Año VI. nº 554. Las Palmas de Gran Canaria
- EL TIME (1868, 15 de agosto). Sección Editorial: Periódico de intereses generales, pp. 1-2. Santa Cruz de La Palma
- ORTEGA SÁNCHEZ, I (1868). Comunicado. *El Time: Periódico de intereses generales*, 4, Santa Cruz de La Palma.
- POGGIO CAPOTE, M; LORENZO TENA, A (2019). *El Sistema Ortega: el molino de viento de la isla de La Palma*. S/C de La Palma: Cartas Diferentes.
- RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ, M (1868). *El Insular: Periódico de intereses generales*, p. 2. Santa Cruz de Tenerife.

RODRÍGUEZ LÓPEZ, A; DELGADO DOMÍNGUEZ, B (1868). *Nuevo molino de viento, Sistema Ortega*. Boletín de la Sociedad de Amigos del País de Santa Cruz de La Palma, nº 1, pp. 87-91.

RODRÍGUEZ LÓPEZ, A; DELGADO DOMÍNGUEZ, B (1868). Molinos. *El Time: Periódico de intereses generales*, pp. 2-3. Santa Cruz de La Palma.

ROJAS SOLA, JI; GÓMEZ BUENO, MC; CASTRO GARCÍA, M (2013). Molinos de viento en Andalucía: Nuevas herramientas para su puesta en valor. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* nº 62, pp. 403-227.

ROJAS SOLÁ, JI; AMEZCUA-OGÁYAR, JM (2005). Origen y expansión de los molinos de viento en España. *Interciencia. Revista de ciencia y tecnología de América*. Vol. 30, nº 6, pp. 316-325.

SAINZ AVÍA, J (1990). *El dibujo de arquitectura. Teoría e historia de un lenguaje gráfico*. Madrid: Nerea

TURRIANO, J (1563). *Veintiún Libros de Ingenios y Máquinas*. Libros XI, XII y XIII. Madrid. Biblioteca Nacional.



## DR. VÍCTOR MANUEL CABRERA GARCÍA

Doctor Arquitecto por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Arquitecto con las especialidades de Edificación y Urbanismo por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados del Ciclo Formativo de Grado Superior por el I.E.S. Felo Monzón de Las Palmas de Gran Canaria. Ha impartido docencia en la Escuela de Arquitectura de la Universidad Europea de Canarias y actualmente es profesor del Departamento de Construcción Arquitectónica de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Ha sido Investigador Principal del Grupo de Investigación "Arquitectura y Desarrollo Turístico Sostenible" de la Universidad Europea de Canarias y actualmente es investigador de la línea de investigación "Revitalizar el Patrimonio Arquitectónico e integración de las energías renovables" adscrito al Grupo de Investigación Reconocido "URCAPES" del Instituto Universitario de Turismo y Desarrollo Económico Sostenible (TIDES) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. También es investigador de la Asociación para la Conservación y Estudio de los Molinos "ACEM", entidad sin ánimo de lucro integrada por personas o colectivos interesados en el estudio de los molinos y su entorno.