

Arqueología Industrial con Madera

Daniel F. Llana

Dr. Ingeniero Agrónomo

Responsable de la línea de investigación Patrimonio Industrial con Madera

Grupo de Investigación Construcción con Madera (GICM-UPM)

d.f.llana@upm.es

Instagram: patrimonio_industrial_madera

La arqueología industrial estudia los sitios, métodos y maquinaria utilizada en los procesos industriales. Aunque es una rama de la arqueología relativamente nueva, ha ganado protagonismo a medida que el patrimonio industrial se ha convertido en un interesante recurso turístico y cultural, sin olvidar la profunda componente social presente en las zonas de industrialización.

Se considera patrimonio industrial a aquellos bienes muebles, inmuebles y sistemas de sociabilidad asociados a la actividad industrial desde la Revolución Industrial hasta el último tercio del siglo XX. Con anterioridad ya existía un tipo de industria conocida como preindustrial o protoindustrial, que en la mayoría de los casos utilizaba la madera como material estructural y para la maquinaria (HERMOSO 1999; PERAZA 2005).

El acero y el hormigón desplazaron en gran medida a la madera en las construcciones industriales, lo cual ha generado en la sociedad la idea errónea de que la madera no es adecuada para estos usos. Sin embargo, existen aplicaciones industriales donde se utilizó la madera debido a las claras ventajas que presentaba con respecto a los otros materiales. Algunos ejemplos son las salinas y fábricas de fosfatos, por un tema de durabilidad debido al ambiente agresivo del producto, o las zonas donde la abundancia de madera ofrecía una ventaja económica respecto al transporte lejano de otros materiales.

La especie de madera utilizada para estructuras era en general, debido a una cuestión económica, la disponible en la zona. Sin embargo, en el caso de maquinaria industrial con madera, se utilizaba la más adecuada para ese fin o producto. Por ejemplo, los conductos en las fábricas de harina eran de especies que limitan la proliferación de insectos, o los dientes de las ruedas de los molinos de viento se construían con madera más dura debido a que sufrían un gran des-

gaste. La madera de la rueda era más flexible y el freno se fabricaba con una especie diferente y con mayor temperatura de ignición, para evitar la ignición por el calentamiento debido al rozamiento.

En la mayoría de los casos, las intervenciones realizadas en el patrimonio industrial en madera han venido asociadas a un cambio de uso. Por ejemplo, para museos, oficinas, viviendas, centros deportivos, centros de eventos, bibliotecas, hoteles, restaurantes, etc. Recientemente también ha surgido una tendencia a rehabilitar edificios industriales construidos con materiales diferentes a la madera, mediante su vaciado y construcción en su interior de estructuras con productos laminados de madera nueva, principalmente para uso como oficinas. Por ejemplo: el edificio Ombú en Madrid, Nest City Lab en Barcelona y las naves de Renfe en Sevilla. Al no estar presente originalmente la madera en el edificio, genera cierta controversia sobre si debe considerarse o no patrimonio industrial con madera.



Imagen 1. Industria en el río Aker (Oslo, Noruega). Fuente: GICM-UPM

En resumen, la madera estuvo y está presente en diferentes construcciones industriales y es un activo dentro del patrimonio industrial digno de conservar y difundir.

A continuación, se mencionan varios ejemplos de patrimonio industrial con madera en países europeos.

En la **ribera del río Aker** se desarrolló durante el siglo XIX la industria de la ciudad de Oslo (Noruega), aprovechando el agua del río para generar movimiento. Aún perviven tres estructuras de madera asociadas a diferentes usos industriales (imagen 1): Glads Mølle, de 1736, era un molino de papel y

ahora es una imprenta; Hønse Lovisa, de 1800, era un aserradero hidráulico convertido en un café; y Akers mekaniske Verksted, de 1841, era un taller mecánico de máquinas de vapor y hoy es un laboratorio.

La **industria cervecera Beamish & Crawford** de Cork (Irlanda), fue construida en 1919 con fachada de entramado de madera al estilo Tudor, interior con pilares de fundición, vigas metálicas roblonadas y cubierta con cerchas de madera. Cesó su actividad en 2009; y, en 2022, el edificio fue intervenido para ser convertido en un centro de eventos (imagen 2).

Mlinčići es un conjunto de molinos hidráulicos en



Imagen 2. Industria cervecera Beamish & Crawford (Cork, Irlanda). Fuente: GICM-UPM, jca.ie y irishexaminer.com



Imagen 3. Mlinčići, molinos hidráulicos (Jajce, Bosnia y Herzegovina). Fuente: GICM-UPM



Imagen 4. Cable forestal Žičnica Golobar (valle del río Soča, Eslovenia). Fuente: GICM-UPM

Jajce (Bosnia y Herzegovina). Se tiene conocimiento de que en 1562 ya existían en esta ubicación 24 pequeños molinos. Los actuales son de la época del Imperio Austrohúngaro. El conjunto fue intervenido en 1985 y tras la guerra de Bosnia, conservando un total de veinte molinos de los cuales uno sigue en funcionamiento. Es una de las principales atracciones turísticas de la zona (imagen 3).

El **teleférico de Golobar (Žičnica Golobar)**, en el valle del río Soča (Eslovenia), era un cable de extracción

de madera del monte Tolmin, construido en 1931 y que estuvo en funcionamiento hasta 1969. Tenía una longitud de 2.100 m, salvaba un desnivel de 638 m y podía transportar 100 m³ de madera por día. Se conserva la estación inferior, reconstruida en 1956 e intervenida en 1989, cuando se construyó una cubierta para proteger la estructura de la intemperie (imagen 4). Fue declarado NSLP Nepremični spomenik lokalnega pomena (monumento inmueble de importancia local) en 1990.



Imagen 5. Torre de graduación (Bad Dürkheim, Alemania). Fuente: GICM-UPM y Felix Harth

La **torre de graduación (Gradierbau)** de Bad Dürkheim (Alemania), data de 1847. Era una torre para producción de sal mediante evaporación eólica y con fines terapéuticos (imagen 5). En 2010 sufrió un incendio y se reconstruyó utilizando madera nueva de alerce y picea. Su uso actual es con fines turísticos (LLANA 2021).

Het Jonge Schaap (imagen 6) es un molino de viento aserradero en Zaandam (Países Bajos). El original estuvo en funcionamiento desde 1680 hasta 1942.

El actual es una réplica construida entre 2005 y 2007. Para la estructura se utilizó madera de alerce procedente de Alemania. La rueda catalina donde se encajaban los dientes es de olmo; la parte interior, de roble; y los dientes, de encina, dado el alto desgaste que sufren. Hoy en día es un museo donde se asierra madera como demostración.

La **fábrica de harinas Jarošův** en Veverská Bítýška (República Checa), data de 1938 (imagen 7). La estructura es de madera de abeto; los con-



Imagen 6. Het Jonge Schaap, molino aserradero (Zaandam, Países Bajos). Fuente: GICM-UPM



Imagen 7. Fábrica de harinas Jarošův en Veverská Bítýška (República Checa). Fuente: GICM-UPM

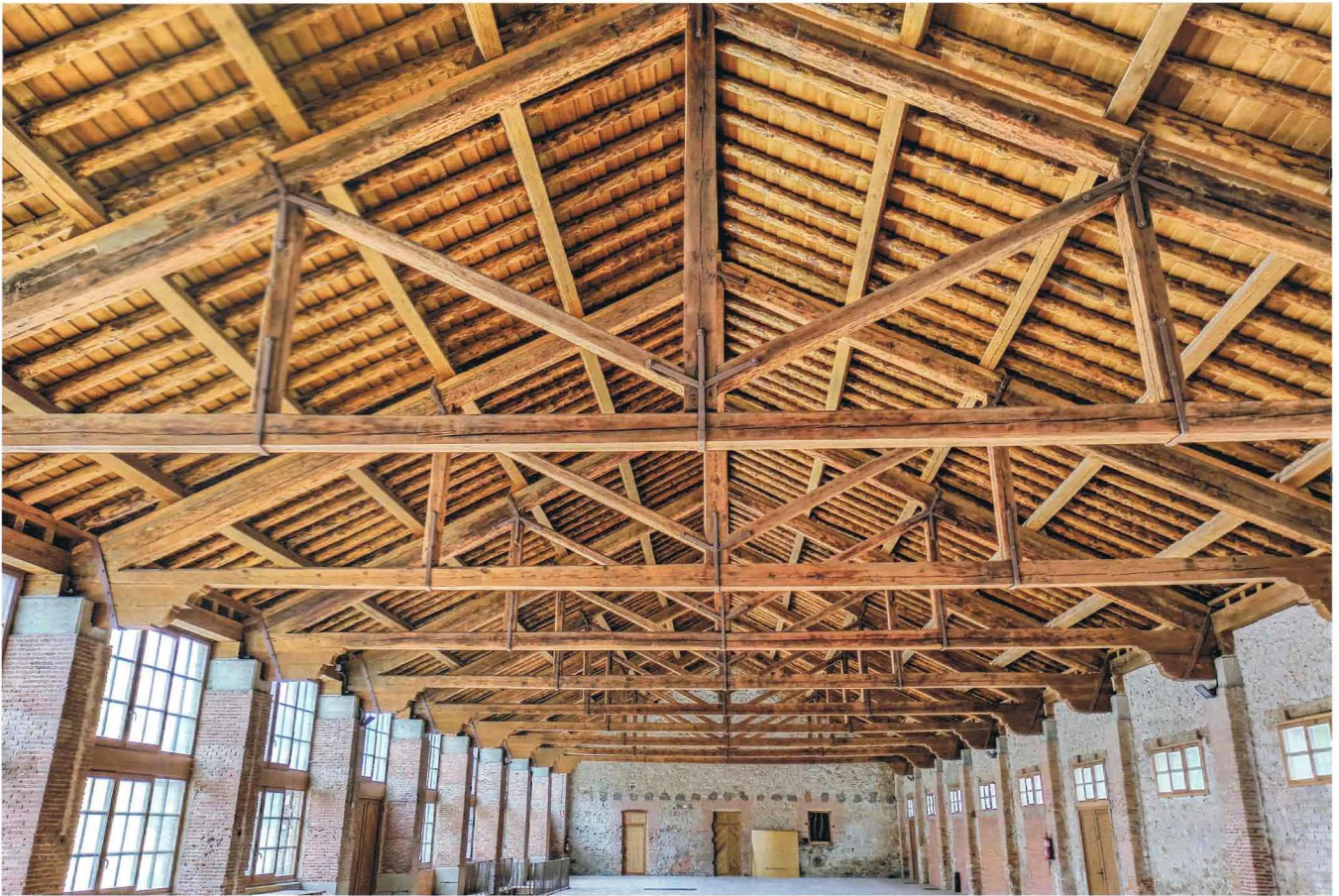


Imagen 8. Real Taller de Aserrío de Valsaín (Segovia, España). Fuente: GICM-UPM

ductos del grano y la harina son de alerce (traído de Jeséniky) dado que evita la proliferación de insectos; las partes de la maquinaria que sufren más desgaste son de roble. En la actualidad es un museo.

El **Real Taller de Aserrío de Valsaín** (Segovia), de 1884, es una obra de sobra conocida en España (imagen 8). Figuraba entre los 49 elementos incluidos en 2002 en el primer Plan Nacional de Patrimonio Industrial. Intervenido en dos ocasiones (2007-2009 y 2021), fue declarado Bien de Interés Cultural (BIC) en 2022. Está previsto su uso como museo de la madera (ESTEBAN *et al.* 2019).

Agradecimientos:

Al profesor Goran Turk de la Universidad de Ljubljana (Eslovenia). A la carpintería Felix Harth de Ingel-

heim am Rhein (Alemania). A la profesora Veronika Hunková de la Universidad Mendel de Brno (República Checa). A Javier Donés Pastor y José García Gámez (directores del Centro Montes y Aserradero de Valsaín). †

Bibliografía

- ESTEBAN, M.; ARRIAGA, F.; IÑIGUEZ GONZÁLEZ, G.; 2019. Análisis y consolidación de la estructura de madera del Real Taller de Aserrío Mecánico de Valsaín, Segovia. *Revista Montes* 138:36-42.
- HERMOSO, E.; 1999. Ingenios de madera. *Revista AITIM* 197:25-34.
- LLANA, D. F.; 2021. Salina de Bad Dürkheim (Gradierbau), un ejemplo de entramado pesado. De uniones carpinteras a pasadores y pernos. *Revista AITIM* 329:55-59.
- PERAZA, J. E.; 2005. Gigantes con entrañas de madera. *Revista AITIM* 232:32-37.

CIMAD

III Congreso Ibero-Latinoamericano de la Madera en la Construcción

Madrid, España
10-14 de Junio

24



ARQUITECTURA



Entrevistas:
Ricardo Vélez, 25 aniversario EPRIF
Laura Vallejo, motoserrista e influente

Inundaciones de Grecia y Libia

**Nueva sección:
Innovadores y dinamizadores**



SUMARIO

EDITA:
Colegio Oficial y Asociación de Ingenieros de Montes
DIRECTOR:
Francisco Javier Gordo Alonso
COORDINADORA DE REDACCIÓN:
Isabel Ramírez Grand
CONSEJO DE REDACCIÓN:
Miguel Cabrera Bonet
Colegio Oficial y Asociación de Ingenieros de Montes
Genoveva Canals Revilla

UNEmadera
José Ceballos Aranda
Servicio Territorial de Medio Ambiente,
Ávila. Junta de Castilla y León
Miguel Esteban Herrero
Universidad Politécnica de Madrid
Javier María García López
Servicio Territorial de Medio Ambiente,
Burgos. Junta de Castilla y León
Jordi Gené Sera

Centro de Ciencia y Tecnología Forestal
de Catalunya - INCAFUST

Antonio López Santalla
Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN)

Fernando Magdaleno Más
Subdirección General de Biodiversidad
Terrestre y Marina (MITECO) y UPM

Rosa M^a Marazuela Esteban
Canal de Isabel II

Jorge Mongil Manso
Universidad Católica de Ávila

José Luis Rodríguez Gamo
Consultor Senior

Alberto Rojo Alboreca
Universidad de Santiago de Compostela

Sandra Sánchez García
Polo Tecnológico y Empresarial de la Biomasa
de Asturias (PTBI)

M^a Azahara Soilán Cañas
Agencia Galega da Industria Forestal (XERA) - CIS Madeira
Ricardo Vélez Muñoz

Sociedad Española de Ciencias Forestales
Colaboradores en la revisión de artículos:

Fernando García Robredo (UPM)
Santiago Martín Alcón (Agestra S.Coop.)

COLABORADORES INSTITUCIONALES:

ANDALUCÍA: Manuel Romero Ortiz
ARAGÓN: Ignacio Pérez-Soba Díez del Corral

ASTURIAS: Alejandro Oliveros García
BALEARES: Oriol Domenech Agenjo

CANARIAS: Luis Fernando Arencibia Aguilar
CANTABRIA: Juan Blanco Díaz

CASTILLA LA MANCHA: Miguel Genaro Aguilar Larrucea
CASTILLA Y LEÓN: Asier Saiz Rojo

CATALUÑA: Cristina Montserrat Rodríguez
EXTREMADURA: Enrique Hidalgo-Barquero Pizarro

GALICIA: Verónica Rodríguez Vicente
LA RIOJA: José Antonio Martínez Garrido

MADRID: José Luis Rodríguez Gamo
MURCIA: Roque Pérez Palazón

NAVARRA: Ana Isabel Ariz Argaya
PAÍS VASCO: Alejandro Cantero Amiano

VALENCIA: Constanancio Amurrio García

Redacción y Administración:
C/ Cristóbal Bordiú, 19-21. 28003 Madrid
Teléfono: 91 534 60 05
redaccion@revistamontes.net
secretaria@revistamontes.net

Diseño:
Fernando Ruiz Lobato

Maquetación e Impresión:
Editorial Solitario S.L.

ISSN 0027-0105

Depósito legal M-20978-1984
Suscripción anual nacional: 32 €
Suscripción anual extranjero: 42 €
Ejemplar suelto: 10 € + gastos de envío
Descuento librerías: 10 %

Cierre de edición de este número: 17 de octubre

Editorial 03

Árboles fuera de los bosques

06



Actualidad

Las inundaciones catastróficas de Grecia y Libia: ¿una tormenta extraordinaria o la consecuencia de factores humanos?

12

Entrevistas

Ricardo Vélez Muñoz Dr. Ingeniero de Montes, impulsor de los EPRIF

"La principal contribución de los EPRIF ha sido el cambio de actitud frente al fuego"



Laura Vallejo Castro

Operaria forestal, influyente en redes sociales

"Demuestro día a día que una mujer con técnica es totalmente capaz de trabajar como motoserrista"



22

Técnica y Divulgación

🔪 Seguimiento del estado de los bosques españoles peninsulares: análisis de los daños causados por *Viscum album* subsp. *austriacum* [pág. 22]

🔪 Recorrido por los 25 años de trabajo de los Equipos de Prevención Integral de Incendios Forestales (EPRIF) en España. 1998-2023 [pág. 28]

🔪 Inventario forestal mediante escaneo 3D: las secuoyas del monte Corona [pág. 34]

🔪 Don Ricardo Codornú Stárico. Otra perspectiva de su vida y obras [pág. 41]

47 Opinión

- Las mujeres en la Ingeniería de Montes
- Sin gestión forestal no habrá futuro para la sociedad
- Datos y hechos sobre la gestión del lobo (*Canis lupus*)
- Nuevos cultivos forestales: innovando con los alcornoques

54 Actividad colegial

61 El sector forestal en las redes sociales

62 Infraestructura verde urbana

Zonas verdes "efímeras" en el municipio de Albacete

65 Construcción con madera

Arqueología Industrial con Madera

70 Innovadores y dinamizadores

Reductores de riesgos

74 Fue noticia

Reconocimiento

Desde la Revista Montes queremos agradecer la colaboración de Asier Saiz Rojo, que se incorpora al equipo con la nueva sección Innovadores y dinamizadores, en la que pretendemos dar una visión actual y vivaz de hasta dónde somos capaces de llegar los ingenieros de montes cuando nos proponemos romper moldes. Esperamos que deje con muchas ganas de recibir el monográfico de Bosques e innovación que se está preparando para marzo.

También queremos dejar constancia de la gran importancia que tiene para la revista el esfuerzo de todos los autores: de los artículos y secciones que se publican en este número en concreto y en la revista en general; y de las fotografías, mapas e imágenes que permiten ilustrar los contenidos, facilitando la comprensión de lo que se expone, además de aportando valor, colorido y dinamismo. En especial, queremos resaltar el trabajo de Jorge del Río, por elaborar de nuevo diferentes mapas; de Daniel Burón, por colaborar con sus obras de arte fotográficas en no pocas ocasiones; y de Sara Fernández, por los preciosos dibujos con los que este año podemos felicitarnos la Navidad.

Y, por supuesto, son imprescindibles, en esta tarea de elaboración de la revista, nuestro consejo de redacción, junta y colaboradores institucionales, incansables consejeros y compañeros de trabajo, y todo el personal del COIM y externos que con su trabajo dan el apoyo y la estructura necesarias para que la Revista Montes siga constituyendo un referente y se encuentre entre las tres publicaciones periódicas forestales, de carácter técnico, más veteranas del mundo.

A todos los que hacen posible MONTES, con su granito o su saco de arena, nuestro más sincero reconocimiento.

77 Libros

79 Cine

80 Recursos audiovisuales

81 Agenda

82 Directorio de empresas

La Revista MONTES es un medio de comunicación que trata de difundir, entre la sociedad, estudios, proyectos y técnicas de naturaleza educativa, científica o cultural, relativas al mundo forestal y al medio natural en el sentido más amplio.

El material (textos, fotografías...) que se publica en la Revista Montes, es facilitado por las personas que lo firman, y son ellas las responsables del contenido de sus trabajos.

La Revista Montes acepta, de buena fe, que este material es inédito y pertenece a quienes lo firman, o que disponen de los permisos pertinentes. Además dichos contenidos no son necesariamente compartidos por los editores de la revista.

La Revista Montes cumple con los criterios de calidad editorial del CSIC y Latindex.



www.revistamontes.net

www.linkedin.com/company/montes-revista-forestal

www.facebook.com/revistamontes

[@RevistaMontes](http://www.twitter.com/RevistaMontes)



Foto portada: Zorros en el Monte de Navahondona, Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas, Jaén. Imagen del libro "Cazorla y Segura: la paradoja cinegética" de Paulino Fandos (www.cerval.es). Autor: Daniel Burón