

Construcción con Tierra Tecnología y arquitectura

Congresos de Arquitectura de Tierra en Cuenca de Campos
2010/2011.

Coordinadores: Félix Jové Sandoval, José Luis Sáinz Guerra.

ISBN: 978-84-694-8107-3

D.L.: VA673-2011

Impreso en España
Septiembre de 2011

Publicación online.

Para citar este artículo:

RUIZ MAZARRÓN, Fernando; CID FALCETO, Jaime; CAÑAS GUERRERO, Ignacio.. “Uso de las bodegas subterráneas tradicionales y modernas excavadas en tierra para la crianza del vino”. En: *Construcción con tierra. Tecnología y Arquitectura. Congresos de arquitectura de tierra en Cuenca de Campos 2010/2011*. [online]. Valladolid: Cátedra Juan de Villanueva. Universidad de Valladolid. 2011. P. 29-32. Disponible en internet:

http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2011/2011_9788469481073_p029-032_ruiz.pdf

URL de la publicación: <http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones.html>

Este artículo sólo puede ser utilizado para la investigación, la docencia y para fines privados de estudio. Cualquier reproducción parcial o total, redistribución, reventa, préstamo o concesión de licencias, la oferta sistemática o distribución en cualquier otra forma a cualquier persona está expresamente prohibida sin previa autorización por escrito del autor. El editor no se hace responsable de ninguna pérdida, acciones, demandas, procedimientos, costes o daños cualesquiera, causados o surgidos directa o indirectamente del uso de este material.

This article may be used for research, teaching and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, re-distribution, re-selling, loan or sub-licensing, systematic supply or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. The publisher shall not be liable for any loss, actions, claims, proceedings, demand or costs or damages whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with or arising out of the use of this material.

Copyright © Todos los derechos reservados

© de los textos: sus autores.

© de las imágenes: sus autores o sus referencias.

USO DE BODEGAS SUBTERRÁNEAS TRADICIONALES Y MODERNAS EXCAVADAS EN TIERRA PARA LA CRIANZA DE VINO

VII Congreso de Tierra en Cuenca de Campos, Valladolid, 2010

Fernando Ruiz Mazarrón, Dr. Ingeniero Agrónomo*

Jaime Cid Falceto, Ingeniero Agrónomo

Ignacio Cañas Guerrero, Dr. Ingeniero Agrónomo

Universidad Politécnica de Madrid. España

E.T.S.I. Agrónomos. Dpto. de Construcción y Vías Rurales

Grupo de investigación "Patrimonio, documentación gráfica y construcción agroforestal"

PALABRAS CLAVE: bodega subterránea, crianza vino, ambiente interior

Resumen

Las bodegas subterráneas tradicionales son elementos singulares del patrimonio arquitectónico y cultural de España, adquiriendo especial relevancia en zonas como Castilla-León o la Rioja, con centenares de barrios de bodegas conservados hasta la actualidad. Desde el siglo pasado, la creciente despoblación de las zonas rurales y el reemplazo de las técnicas ancestrales de elaboración de vino por métodos industriales y otras construcciones han incrementado el abandono del uso original y consecuente deterioro de esta parte importante de nuestro patrimonio.

La comunicación que se presenta tiene como objetivo analizar la viabilidad de la utilización actual de bodegas subterráneas para la crianza del vino, centrándonos en la idoneidad del ambiente interior. Para ello hay que tener en cuenta que el vino es un producto "vivo" que requiere unas condiciones de temperatura y humedad relativa específicas para su crianza, las cuales condicionan su calidad final.

Se han estudiado las condiciones higrotérmicas en el interior de numerosas bodegas subterráneas tradicionales de pequeño tamaño. Por otra parte se ha hecho lo propio con largas y profundas bodegas subterráneas comercia-

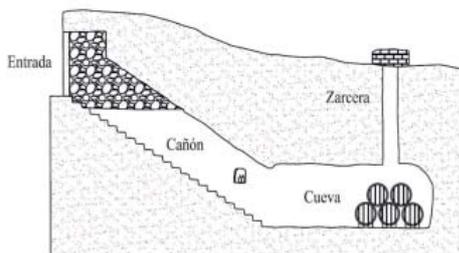


Figura 1. Sección de una bodega subterránea típica de la Ribera del Duero.

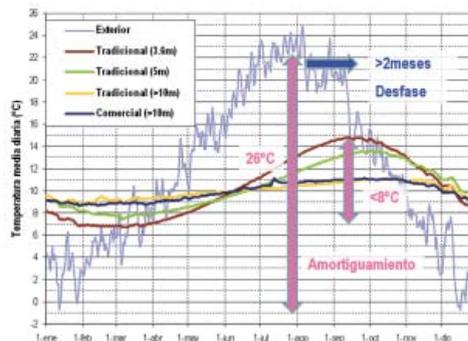


Figura 2. Comparativa de la temperatura media diaria interior y exterior en bodegas subterráneas.

les utilizadas actualmente para la crianza de vino de calidad.

Como resultado explicamos el comportamiento higrotérmico de estas bodegas, cuantificando los factores que más influyen en el ambiente interior, analizando las diferencias existentes entre las pequeñas bodegas tradicionales y las modernas bodegas comerciales.

Podemos concluir que las bodegas subterráneas excavadas en tierra presentan una óptima adaptación al entorno, proporcionando unas condiciones adecuadas para la crianza sin consumo energético, reduciendo además el impacto ambiental y visual. Por ello proponemos su reutilización para la crianza del vino, sirviendo además de modelo para la construcción actual y futura de nuevas bodegas.

Las bodegas subterráneas

Las características constructivas de las bodegas subterráneas varían ligeramente dependiendo de la zona donde se encuentren, especialmente de la orografía. La estabilidad térmica en el interior de la bodega está fuertemente influenciada por la profundidad a la que esté excavada. Por ello cuando existen laderas o cerros próximos a los núcleos de población las bodegas suelen estar en éstos, ya que incluso si la bodega se excava en horizontal se puede alcanzar una gran profundidad, y por lo tanto unas condiciones más estables. En terrenos más o menos llanos donde no existen desniveles significativos las bodegas se excavan

siempre hacia abajo, con un túnel de acceso inclinado de longitud variable en función de la profundidad de la bodega.

Con independencia del tipo excavación (en llano o en ladera) las bodegas subterráneas tradicionales presentan unos elementos comunes: la construcción de acceso, el túnel de entrada (horizontal o inclinado) y la cueva de crianza. Además, es habitual la existencia de al menos una chimenea de ventilación llamada “zarcera” o “tufera”. En ocasiones las grandes bodegas comerciales excavadas en laderas presentan únicamente la entrada y un gran túnel horizontal de varios metros de anchura donde se lleva a cabo la crianza del vino.

Comportamiento higrotérmico

Tras el estudio del ambiente interior de 27 bodegas subterráneas durante varios años se confirma que el terreno que rodea a la bodega presenta gran influencia en el ambiente de la cueva, ya que cuanto mayor es la profundidad a la que están excavadas las bodegas, menor es la variación anual de temperatura y mayor el desfase de la temperatura exterior.

Por otra parte la ventilación juega un papel importante en el ambiente interior. En la mayoría de las bodegas se observan mayores variaciones en el periodo de octubre a marzo, y menores de abril a septiembre.

En cuanto a la humedad relativa interior suele presentar valores elevados durante todo el

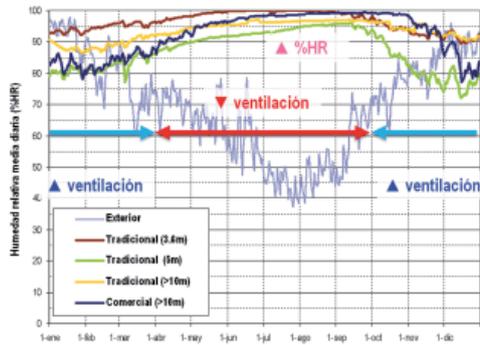


Figura 3. Comparativa de la humedad relativa media diaria interior y exterior en bodegas subterráneas.

año, lo que unido a unas temperaturas moderadas disminuye las pérdidas de vino por evaporación.

El comportamiento higrotérmico de las grandes bodegas subterráneas comerciales es muy similar al de las bodegas subterráneas tradicionales de pequeño tamaño, siendo el factor más determinante la profundidad de excavación.

Para confirmar que los factores más influyentes en las condiciones interiores son el terreno y la ventilación, variando su importancia en función de la época del año, se llevó a cabo un análisis de regresión lineal múltiple para siete bodegas. Los resultados son:

- La temperatura del aire en el interior de la cueva está condicionada fundamentalmente por dos parámetros: la temperatura sin distorsión del suelo a la profundidad media de la bodega y la temperatura del aire exterior que entra en la bodega como consecuencia de la ventilación (R^2 medio de 0,98).

- La respuesta de estas construcciones subterráneas ante los cambios de temperatura exterior varía en función de la época del año, pudiendo diferenciar dos periodos:

a) En primavera y verano (cuando la temperatura en el interior de la bodega es inferior a la temperatura exterior) el aire frío interior más pesado dificulta la entrada de aire exterior, reduciendo considerablemente la ventilación.

La temperatura interior está fundamentalmente condicionada por la temperatura del suelo y las bruscas oscilaciones exteriores. En esta etapa la humedad aumenta por la falta de ventilación.

b) En otoño e invierno (cuando la temperatura en el interior de la bodega es superior a la temperatura exterior) el aire exterior más frío y pesado entra por los orificios de ventilación, produciéndose mayores variaciones y bajadas de temperatura. En esta etapa la influencia de la ventilación aumenta notablemente, aunque su importancia sigue siendo menor que la del terreno. La humedad interior se reduce como consecuencia del incremento de la ventilación.

Por otra parte se ha comprobado que en las bodegas con túnel excavado en horizontal la ventilación en primavera y verano es mayor que en las bodegas excavadas hacia abajo con largos túneles inclinados.

Finalmente las bodegas subterráneas presentan una gran estabilidad térmica frente a las variaciones diarias del exterior, con un promedio anual del intervalo diario comprendido entre $0,1^{\circ}\text{C}$ y $0,6^{\circ}\text{C}$, lo que supone entre 1% y 6% de las variaciones exteriores.

Conclusiones

Las bodegas subterráneas presentan unas condiciones muy estables, con escasas variaciones y una temperatura adecuada atendien-

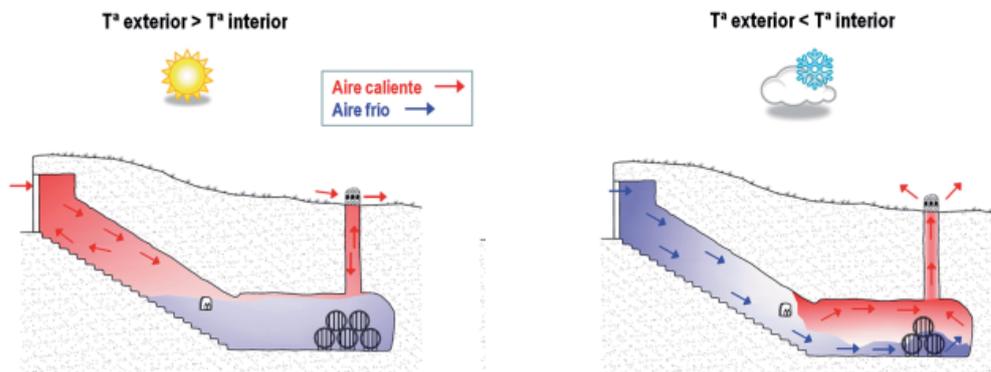


Figura 4. Ventilación natural en verano (izqda.) y en invierno (dcha.) en una bodega subterránea con zarceras.

do a los intervalos recomendados por numerosos enólogos. La humedad relativa interior presenta valores elevados durante todo el año, lo que mejora la calidad del vino y reduce las pérdidas por evaporación. No obstante es necesario mantener una ventilación adecuada para controlar la humedad y evitar la aparición de mohos perjudiciales.

El comportamiento de las bodegas subterráneas tradicionales de pequeño tamaño es muy similar al de las grandes bodegas comerciales cuando la profundidad es similar.

Las bodegas subterráneas presentan las condiciones ambientales más adecuadas para el confort del vino, sin gasto energético de equipos de climatización y con un menor impacto paisajístico, pues la mayor parte de la construcción está bajo tierra. Además presenta ausencia de vibraciones, luz y olores perjudiciales para el vino.

Por todo ello proponemos su reutilización para la crianza del vino, sirviendo además de modelo para la construcción actual y futura de nuevas bodegas.

Bibliografía

CAÑAS, I., MAZARRÓN, F.R., 2009. The effect of traditional wind vents called zarceras on the hygrothermal behaviour of underground wine cellars in Spain. *Building and Environment*, 44(9), 1818-1826.

MAZARRÓN, F.R., CAÑAS, I., 2008. Exponential sinusoidal model for predicting temperature inside underground wine cellars from a Spanish region. *Energy and Buildings*, 40, 1931-1940.

MAZARRÓN, F.R., CAÑAS, I., 2009. Seasonal analysis of the thermal behaviour of traditional underground wine cellars in Spain. *Renewable Energy*, 34, 2484-2492.

Notas

* **Fernando Ruiz Mazarrón** <f.ruiz@upm.es>
Jaime Cid Falceto <jaime.cid@upm.es>
Ignacio Cañas <ignacio.canas@upm.es>

Los tres autores forman parte del grupo de investigación de la UPM "Patrimonio, documentación gráfica y construcción agroforestal", siendo el catedrático D. Ignacio Cañas el investigador principal. Cuentan con una dilatada experiencia en el estudio, reutilización y rehabilitación de construcciones tradicionales, avalada por numerosas publicaciones, con 8 artículos sobre bodegas incluidos en el Journal Citation Reports.