



patologías

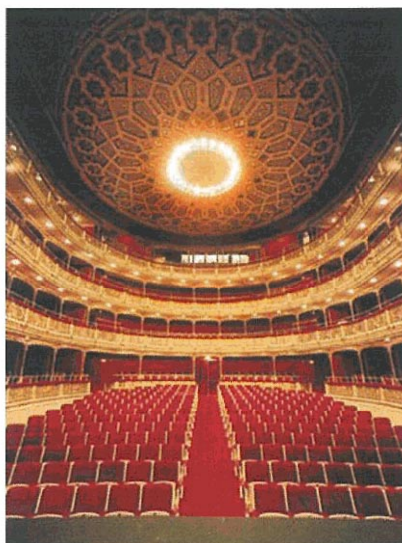
Problemas de humedad de la madera en un TEATRO DE MADRID

■ ANTECEDENTES Y OBJETO DEL INFORME

La Dirección Facultativa de las obras de rehabilitación de un conocido teatro del siglo XIX de Madrid, se pone en contacto con AITIM para solicitar una visita con objeto de realizar una inspección visual de los desperfectos ocasionados en los artonados y divisiones de los palcos, con aparición de fendas y manifestación de juntas. El análisis se realiza mediante testeo y medición de humedad de piezas de madera de diversas instalaciones, para comprobar el contenido de humedad real de la madera en el momento actual.

El edificio

Este Teatro es uno de los máximos exponentes de la arquitectura madrileña del siglo XIX. El edificio, construido por el arquitecto Agustín Ortíz de Villajos a petición del marqués de Monasterio, destaca por su refinada decoración de estilo neomudéjar, tendencia dominante en Europa en la época del romanticismo, y por un elegante sistema de delgadas columnas de fundición en el interior de la sala principal, que adopta la tradicional forma de herradura. La fachada, clasicista, está dividida en tres grandes cuerpos, y se distingue por ser la única de los teatros de Madrid que conserva el cocherón, que actualmente está cerrado y se utiliza como prolongación del vestíbulo. Originariamente, hacia 1885, servía para dar acceso a coches de caballos en los que llegaban los espectadores, ya que el teatro quedaba en las afueras de la ciudad (se le conocía como el teatro de provincias más cercano a Madrid).



2. NORMATIVA

- UNE EN 13.183-1 Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 1: Determinación por el método de secado en estufa.
- UNE EN 13.183-2 Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 2: Estimación por el método de la resistencia eléctrica.

3. DESARROLLO DE LA VISITA

La inspección y testeo de piezas se desarrolló en la zona alta del edificio, donde se encuentra el artonado, y en los palcos de las plantas 3ª, 2ª y 1ª.

4. CONDICIONES AMBIENTALES Y CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MADERA

Se han medido las condiciones ambientales actuales en varias zonas del Teatro con un tetrahigrómetro verificado, arrojando los siguientes resultados:

ZONA	T °C	HR%
Artonado	22,7	33
Artonado	23,3	32
Palcos	23,2	32
Media	23,1	32,3

Se han realizado mediciones del contenido de humedad en un número representativo de piezas, para lo cual se ha utilizado un xilohigrómetro Gann verificado.

El resultado de las mediciones ha sido el siguiente:

Nº Pieza	Artonado
1	9
2	8,9
3	8,4
4	8
5	9,1
6	8,4
7	6,7
8	6,8
9	10,3
10	8,2
Media	8,4

Nº PIEZA	PALCOS	
	corrección	corregido
11	9,7	8,7
12	10,2	9,2
13	8,7	7,7
14	9,7	8,7
15	9,9	8,9
16	10,4	9,4
17	10,3	9,3
18	8,6	8,6
Media	9,7	8,8

Los valores 11 a 17 se han corregido por el error introducido al medir con la tela del tapizado. Dicha corrección se estima aproximadamente en un punto



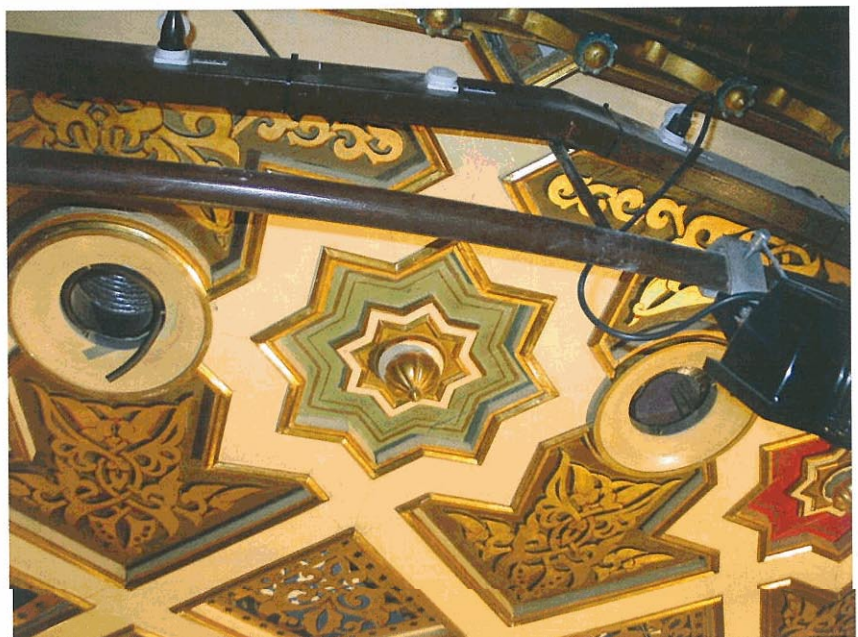
de humedad.

Las medidas de humedad de la madera realizadas con xilohigrómetro son aproximadas y orientativas. Se tomaron muestras de las piezas 1 y 8, debido a su accesibilidad, para realizar el ensayo de contenido de humedad en estufa, más exacto y fiable que las medidas con xilohigrómetro. Los resultados de dicho ensayo se recogen en la siguiente tabla:

Nº Pieza	Artesonado
1	7,5
8	6,8
Media	7,2

5. UNA EXPLICACIÓN DEL FENÓMENO

La anterior instalación de calefacción, actualmente sustituida, consistía en una parte del Teatro (hall, pasillos, etc.) en un sistema de convección con radiadores de agua caliente, y en el resto (patio de butacas, escenario y palcos), de aire caliente con un sistema de humidificación que compensaba la pérdida de humedad ambiental. Todo este sistema fue sustituido por uno nuevo de aire frío o caliente sin humidificadores, por lo que las humedades relativas del Teatro bajaron notablemente, sobre todo durante el invierno con la puesta en marcha de la calefacción de aire caliente. De hecho, los días de más frío, que demandaban una calefacción más fuerte, provocaban las mayores bajadas de humedad relativa, registrándose valores inferiores al 30% según las mediciones de control del Teatro. En definitiva, no es que hubiera poca humectación, es que esta era inexistente.



INSPECCIÓN VISUAL GENERAL

Tanto en las piezas del artesanado, como en las divisiones laterales de los palcos, se aprecian mermas y manifestación de juntas, así como defectos en los acabados (pinturas y tapizados) debidos a la pérdida de humedad de las maderas.

No se aprecia ningún otro defecto o patología.

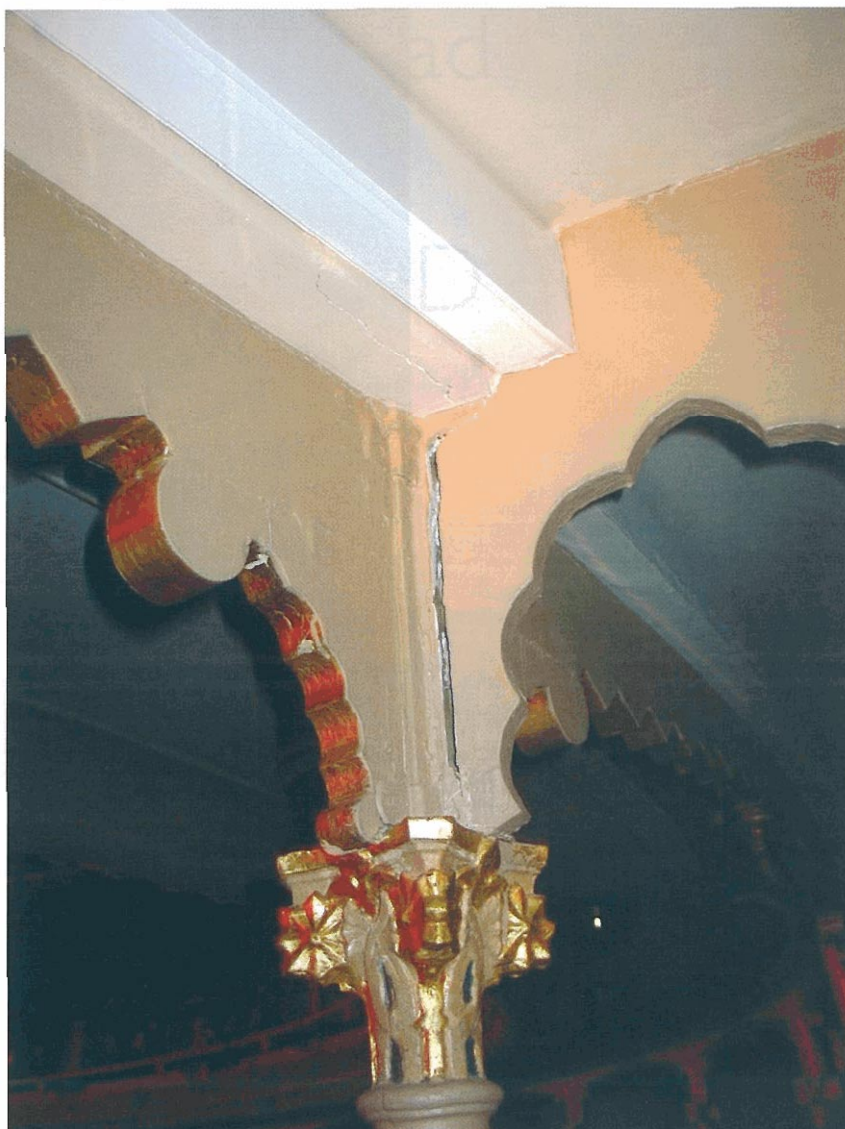
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los valores medios de las condiciones ambientales registrados por la dirección del teatro en las últimas semanas ponen de manifiesto una humedad ambiental muy baja, en torno al 30%, con unas temperaturas medias de 23°C. Con estas condiciones ambientales e contenido de humedad de equilibrio de la madera se sitúa por debajo del 7%.

Los datos de humedad de la madera registrados durante la visita se sitúan en torno al 8,5%, y los registrados en laboratorio algo por encima del 7%. Por tanto, de prolongarse las condiciones ambientales actuales, el contenido de humedad de la madera disminuirá algo más, hasta situarse en el punto de equilibrio higroscópico, por lo que podrían aumentar ligeramente los actuales desperfectos.

Se recomienda la instalación de un sistema de humidificación del aire que compense el actual sistema de calefacción por aire caliente, ya que al margen del comportamiento de la madera, se están superando los límites inferiores de humedad de confort situados en el 30%.

Una vez instalado el sistema de humidificación, se procurará mantener las condiciones ambientales estables en unos rangos de 20 a 25°C y de 40 a 50% de humedad relativa. A estas condiciones, el contenido de humedad de equilibrio de la madera se sitúa entre el 8 y el 9%. Para evitar un aumento brusco en las dimensiones de las piezas de madera, se procurará aumentar la humedad relativa de una forma paulatina, en escalones de 5% con una duración aproximada de 2 semanas por escalón. Una vez alcanzado el nuevo equilibrio higroscópico, cuando se estabilice la madera, se



podrá proceder a la reparación de los desperfectos que aún se observen.

A modo de conclusión

Es desgraciadamente frecuente que se desconozcan o menosprecien los controles de las variaciones de humedad en los locales donde se instala madera. El problema es especialmente grave cuando se trata de grandes superficies (suelos o techos, como en este caso). Las consecuencias son peores cuando esta madera tiene un acabado decorativo que no es capaz de seguir los movimientos estacionales de la madera y acaba rompiéndose, craquelándose o arrastrando grandes superficies de madera hasta romper de forma más aparatosa a una mayor distancia.

En previsión de que el secado no fuera suficiente o de que las condiciones de humedad no fueran las previstas,

antiguamente se era muy cuidadoso en la disposición de juntas perimetrales entre los distintos elementos: plafones, bastidores, ensamblados, previendo el movimiento de la madera en función del espesor, tipo de corte y especie de madera. Este tipo de medidas nunca deben dejarse de hacer.

IGNACIO BOBADILLA MALDONADO
DR. INGENIERO DE MONTES
CONSULTOR DE AITIM