

INVESTIGACIÓN DEL IMPACTO DE LA "VARIABLE TIEMPO TRAS EL RECALENTAMIENTO" SOBRE EL ENSAYO DE EXPANSIÓN POR HUMEDAD DE LAS BALDOSAS CERÁMICAS

F.D. Silva, J.L.S. Bonfim, V.D. Neves, A.P. Margarido

Centro Cerâmico do Brasil - CCB - Brasil

1. INTRODUCCIÓN

El ensayo de determinación de la expansión por humedad evalúa la expansión higroscópica de las baldosas cerámicas después de ser sumergidas en agua en ebullición durante 24 horas. El método de ensayo disponible en la norma ISO 10545-10 tiene algunas limitaciones. Entre ellas se encuentra la resolución del equipo, la falta de especificación del dispositivo de medida y la falta de definición de las dimensiones de las probetas a ensayar, aumentando la variabilidad e incertidumbre de medida de los resultados obtenidos en este ensayo entre diferentes laboratorios. Otra limitación del método es el tiempo necesario para completar el ensayo, que dura alrededor de 6 o 7 días laborables. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar y validar la aplicabilidad de modificaciones a la variable de ensayo "tiempo para la medición de la muestra tras el recalentamiento", permitiendo su optimización, sin perder la fiabilidad de los resultados.

2. MATERIALES Y PROCEDIMIENTO

En este estudio se utilizaron 5 probetas de cada muestra: 2 muestras del grupo de absorción de agua AIb, 2 muestras BIIa, 2 muestras BIIa y 10 muestras BIIb. Las muestras se cortaron a un tamaño de (5x15)cm, se rectificaron y todas las mediciones se realizaron en un dispositivo estándar con una resolución de 0,0005 mm (Figura 1). Cada muestra se sometió a tres métodos de ensayo: (I) siguiendo todos los requisitos de la norma ISO 10545 - Parte 10. (II) Retirando las muestras del horno a una temperatura de 100 °C, dejándolas enfriar a temperatura ambiente fuera del desecador y tomando medidas de las piezas una vez alcanzada la estabilidad térmica. (III) Medición de las piezas tras retirarlas del horno al alcanzar la estabilidad térmica.



Figura 1: *Dispositivo de medida*

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se expresaron en mm/m y se analizaron mediante la herramienta estadística de error normalizado, que se utiliza para evaluar la calidad o precisión de un modelo/estimación en relación con los valores observados/verdaderos. Esta herramienta presenta una forma de cuantificar lo cerca o lejos que están los valores estimados de los valores reales. En este contexto, se consideraron como valores reales los resultados de la prueba de expansión de humedad realizada según el procedimiento I, que es el procedimiento indicado en la norma ISO 10545 - Parte 10, y como valores estimados los resultados de los procedimientos II y III, que son los métodos estudiados.

A partir de los resultados presentados en la Tabla 1, se puede observar que los valores de error normalizados fueron inferiores o iguales a 1. En consecuencia, es posible afirmar que los métodos propuestos en el estudio son compatibles con los resultados obtenidos siguiendo la metodología de ensayo de la normativa.

| Muestra | Expansión por humedad – Valor medio (mm/m) | | | Error normalizado | |
|------------------|--|-----------|------------|-------------------|------------|
| | Método I | Método II | Método III | Método II | Método III |
| AI | 0,07 | 0,07 | 0,05 | 0,00 | 0,30 |
| AI | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 0,10 | 0,30 |
| Gres porcelánico | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,20 |
| Gres porcelánico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Gres porcelánico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Gres porcelánico | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| BIIb | 0,13 | 0,12 | 0,17 | 0,10 | 0,50 |
| BIIb | 0,37 | 0,34 | 0,36 | 0,40 | 0,20 |
| BIIb | 0,28 | 0,24 | 0,29 | 0,50 | 0,20 |
| BIIb | 0,16 | 0,10 | 0,14 | 0,80 | 0,20 |
| BIIb | 0,13 | 0,15 | 0,10 | 0,30 | 0,30 |
| BIIb | 0,03 | 0,01 | 0,05 | 0,30 | 0,30 |
| BIIb | 0,46 | 0,38 | 0,43 | 1,00 | 0,30 |
| BIIb | 0,15 | 0,07 | 0,16 | 1,00 | 0,20 |
| BIIb | 0,25 | 0,20 | 0,23 | 0,70 | 0,30 |
| BIIb | 0,19 | 0,13 | 0,18 | 0,80 | 0,10 |
| BIIa | 0,12 | 0,08 | 0,14 | 0,50 | 0,30 |
| BIIa | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,10 | 0,20 |

Tabla 1 – Resultados de la expansión por humedad y error normalizado.

4. CONCLUSIONES

A partir de los resultados presentados, se ha podido concluir que los métodos estudiados han demostrado su compatibilidad con el método normalizado. Las piezas pueden retirarse de la mufla después del recalentamiento, siempre que la temperatura de la mufla sea inferior a 100°C. La medición de las probetas puede realizarse cuando alcanzan la temperatura ambiente. La medición después de sumergir las probetas en agua en ebullición sólo puede realizarse una vez y debe tener lugar en un plazo máximo de una hora después de que alcancen la temperatura ambiente fuera del desecador.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] BAUER, Roberto; RAGO, Fabiola. Expansão por Umidade de Placas Cerâmicas para Revestimento. Cerâmica Industrial, São Caetano do Sul - Sp, v. 5, n. 3, p.0, 2000. Fluxo Contínuo. Disponible en: <https://www.ceramicaindustrial.org.br/article/587657067f8c9d6e028b4625/pdf/ci-5-3-587657067f8c9d6e028b4625.pdf>. Consultado el 30 de mayo de 2023.
- [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 10545 Placas Cerâmicas Parte 10: Determinação da Expansão por Umidade. Rio de Janeiro, p. 4. 2017.