

AISLACIONES TERMO-HIDRÓFUGAS EN MUROS DOBLES DE MAMPOSTERÍA*

por Ing. Paul Ulrich Bittner**

Introducción

En las construcciones edilicias se suelen utilizar, desde hace mucho tiempo, muros dobles de mampostería de ladrillos macizos comunes o huecos. Frecuentemente tienen una terminación exterior de ladrillos a la vista, solución que muchas veces también se adopta del lado interior.

Esta tipología constructiva, originada en el norte y oeste de Europa, preveía la inclusión de una cámara de aire, o sea la ejecución de la pared como un muro doble, fundamentalmente para evitar el paso de humedad originada en el agua de lluvia (fig. 1). Además, la cámara de aire aumentaba en un 20%, aproximadamente, la resistencia térmica del muro. En un artículo anterior [1] demostramos la conveniencia de reemplazar la cámara de aire por una aislación térmica de espuma rígida de poliuretano (PUR) aplicado por spray (fig. 2), ya que la misma aumenta en un 130% a un 300% la resistencia térmica del muro, para espesores de PUR de 25 y 50 mm, respectivamente. Reduce, consecuentemente, las transmitancias térmicas en aproximadamente un 55% a un 75%, para los espesores de PUR mencionados (fig. 3).

Las características de la capa continua, sin juntas, de PUR aplicado sobre la hoja interior del muro, en forma de spray, permiten tenerla en cuenta como capa de aislación hidrófuga vertical, con lo cual su costo queda cubierto al tomar dicha función, quedando como beneficio extra su acción como capa aislante térmica.

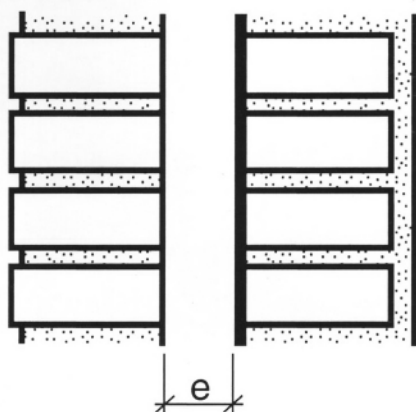


Fig 1: Muro de mampostería de ladrillos a la vista con cámara de aire no ventilada

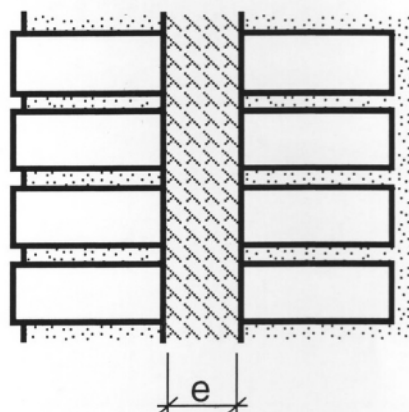


Fig.2: Muro de mampostería de ladrillo a la vista con aislación de espuma rígida de poliuretano (PUR).

Ensayos de estanquidad

Para demostrar la funcionalidad de la capa de PUR como aislación hidrófuga vertical, se ejecutaron ensayos de intemperización en el INTI. Para su realización, se aplicó una capa de unos 35 mm de espesor de PUR sobre una placa de roca-yeso de 9,5 mm. Sobre la capa de PUR, colocada en posición aproximadamente vertical, se aplicó, en forma directa mediante unos picos rociadores, un rociado con agua a razón de unos 500 litros/(m²h), durante cuatro horas (fig. 4).

Durante la ejecución del ensayo se revisó cada quince minutos, si había marcas de humedad del lado “seco” de la muestra, sobre la placa de roca-yeso. No se evidenció ningún rastro al respecto. Terminado el ensayo, se extrajeron muestras de PUR expuestas al agua y se determinó el contenido de humedad, comparando los resultados con el contenido de humedad de placas de referencia, no expuestas a la lluvia y depositadas bajo techo, en el laboratorio. La diferencia del contenido de humedad entre las dos series de muestras, fue del 0,013% en volumen, valor ciertamente despreciable. Igualmente reducida fue la diferencia del contenido de humedad en las placas de roca-yeso usadas en el ensayo y las de referencia, que estuvo en el orden del 0,3%.

* Artículo publicado en la Revista Innovarq N° 31 Abril 2001

** Consultor de Huntsman Argentina

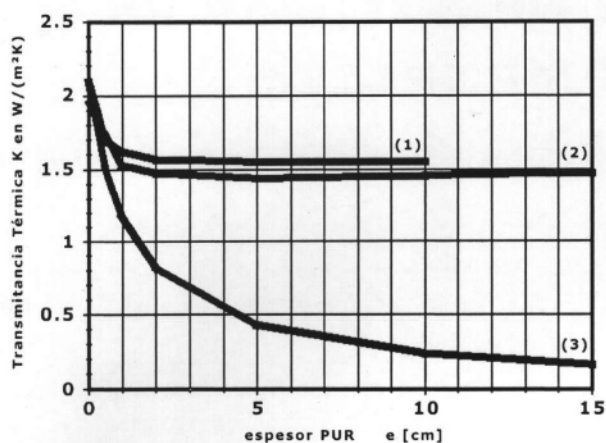


Fig.3: Transmitancias Térmicas de Muros

- 1) Con cámara de aire, cálculo según normas IRAM [4]
- 2) Con cámara de aire, cálculo según Gösele/Schüle [5]
- 3) Con aislación de PUR, cálculo según normas IRAM [4]

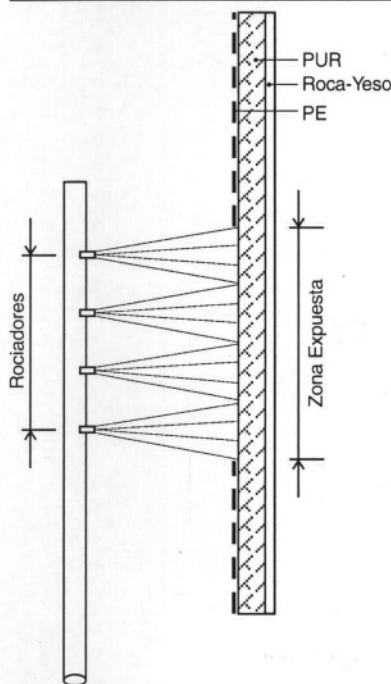


Fig. 4: Dispositivo del ensayo de intemperización realizado en el INTI

Cabe señalar que, tal como se desprende del esquema de la figura 4, el PUR fue expuesto al agua de lluvia en forma directa, sin la protección que en las aplicaciones prácticas llevaría, en forma de un tabique de mampostería (fig. 2).

Ensayos de resistencia térmica

A fin de evaluar la incidencia de la intemperización sobre las propiedades aislantes de PUR, se ejecutaron ensayos de resistencia térmica sobre muestras de PUR aplicado sobre la placa de roca-yeso, después de la exposición de la misma durante cuatro horas a la lluvia, a la tasa de unos 500 litros/(m² h), secando, antes del ensayo de resistencia térmica, solamente la superficie de PUR con papel absorbente.

Luego de la medición se secaron las muestras a peso constante y se volvió a medir la resistencia térmica de la muestra seca en condiciones de laboratorio, ensayo que arrojó una diferencia de tan sólo un 1,6% aproximadamente.

La diferencia de resistencia térmica entre la placa expuesta a la intemperización y la placa de referencia con el contenido de humedad natural, determinada por cálculo [2], es de un 0,2%.

Conclusiones

Los ensayos ejecutados, que no hacen más que confirmar los excelentes resultados de la experiencia acumulada en las obras ejecutadas, demuestran que una capa continua de spray de PUR aplicado en forma vertical sobre el lado exterior de la hoja interior de un muro doble (fig. 2) cumple con exceso los requerimientos de aislación hidrófuga de ese muro, aún considerando que el mismo no tenga ningún tipo de revoque, sino que presenta terminaciones de ladrillos a la vista. Teniendo en cuenta que los costos de esa capa de PUR están en el orden del costo de las aislaciones hidrófugas tradicionales, queda en evidencia que se trata de una solución constructiva muy ventajosa, ya que ofrece, por el mismo precio, la aislación hidrófuga y la térmica. Es factible, con mínimos costos adicionales, alcanzar el valor de la aislación térmica nivel A, recomendado por las normas IRAM aplicables [3].

Bibliografía

- [1] Paul U. Bittner: "La Eficiencia de la Cámara de Aire en la Aislación Térmica de Muros", Revista Innovarq n° 14, Buenos Aires: Febrero - Marzo 1998
- [2] ISO Technical Report 9165:1988 (E): Practical Thermal Properties of Building Materials and Products, Diciembre 1988
- [3] Norma IRAM 11605: Acondicionamiento Térmico de Edificios. Condiciones de habitabilidad en edificios. Valores máximos de transmitancia térmica en cerramientos opacos. Buenos Aires: Abril 1997
- [4] Norma IRAM 11601: Acondicionamiento Térmico de Edificios. Métodos de Cálculo: Propiedades térmicas de los componentes y elementos de construcción en régimen estacionario. Buenos Aires: Diciembre 1996
- [5] K. Gösele y W. Schüle: Schall, Wärme, Feuchte. 7. Edición, Bauverlag GmbH, Wiesbaden/Berlin: 1983.