



- ◆ Trabajo realizado por el equipo de la Biblioteca Digital de la Universidad CEU-San Pablo
- ◆ Me comprometo a utilizar esta copia privada sin finalidad lucrativa, para fines de investigación y docencia, de acuerdo con el art. 37 de la M.T.R.L.P.I. (Modificación del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual del 7 julio del 2006)

Capítulo 20

Construir sin Defectos con Bloque Termoarcilla

E. RODRÍGUEZ y F. DE ISIDRO

1. Introducción

Primeramente se estudian las propiedades físicas del bloque Termoarcilla y las reglas generales de ejecución de muros con este material, para después ver cómo se pueden evitar fisuraciones, asentos y otras patologías en muros construidos con él.

2. Bloque Termoarcilla

El bloque TERMOARCILLA es un bloque cerámico de baja densidad, cuya mezcla de arcilla contiene componentes granulares que se gasifican durante el periodo de cocción a temperaturas mayores de 850°C sin dejar residuos, produciendo una porosidad uniformemente repartida en toda la masa del bloque. Por las propiedades de este material y por la geometría de celdillas múltiples del bloque, se obtiene un producto que reúne una serie de características singulares, entre las que destacan un buen comportamiento mecánico y un grado de aislamiento acústico y térmico adecuados, que permiten disponer muros de una sola hoja sin necesidad de recurrir a las soluciones típicas de muro multicapa.

El formato de bloque y el tipo de unión machihembrada entre piezas permiten una colocación cómoda, un ahorro de mortero considerable y unos rendimientos en obra mejores que los de otros tipos de fábrica.

3. Características físicas

3.1. Aislamiento térmico

El aislamiento térmico de un cerramiento es la característica por la que se reduce el flujo de calor que espontáneamente se transfiere desde el ambiente más caliente al más frío. En los materiales de construcción, este aislamiento se consigue con la inclusión de celdillas de aire en el seno del propio material. En el bloque TERMOARCILLA la existencia de macroporos dentro de la masa cerámica es uno de los factores que permite alcanzar una elevada capacidad de aislamiento térmico. También favorecen esta característica el hecho de tener una geometría de celdillas múltiples, la ausencia de mortero en la junta vertical, el ser una pieza de gran formato y disponer de una junta horizontal con rotura de puente térmico.

3.2. Impedancia térmica

Tiene que ver con la inercia térmica del elemento constructivo, que es el efecto combinado de aislamiento y capacidad de acumulación térmica. La capacidad de acumulación térmica de una pared es una característica que depende de su espesor, de su peso y del calor específico del material, y nos indica la capacidad de almacenar calor. La capacidad de acumulación térmica de los elementos constituyentes de la vivienda es un requisito fundamental para alcanzar un adecuado nivel de confort, evitando las incómodas

oscilaciones de temperatura originadas por las diferencias térmicas entre el día y la noche, así como por la discontinuidad en el funcionamiento de los equipos de calefacción y refrigeración. Las soluciones constructivas basadas en colocar el material pesado al exterior y el más ligero al interior, separados por un material aislante, tienen poca capacidad de acumulación térmica. Además del cometido de acumulación, el cerramiento de una vivienda debe producir un desfase y una atenuación de la onda térmica que incide sobre él. El desfase se aprecia claramente en los procesos de calentamiento por radiación solar: cuando la cara exterior del muro se calienta, se inicia un proceso de calentamiento progresivo por conducción hacia la cara interior del muro. Este desfase depende de la conductividad térmica del material, de su densidad, del espesor, de su calor específico y del tiempo. Por otro lado, debe tenerse en cuenta que las condiciones del exterior son cíclicas, produciéndose cambios en la temperatura externa y en los aportes de calor por radiación. Esto provoca que parte del calor acumulado por el muro sea expulsado al exterior cuando baja la temperatura. A este fenómeno se le denomina atenuación de la onda térmica, y depende de los mismos parámetros que el desfase de la onda. El muro monocapa de bloque Termoarcilla permite alcanzar unos adecuados valores de aislamiento térmico, desfase y amortiguamiento, junto con un valor alto de impedancia térmica, lo que implica que aunque las variaciones de temperaturas exteriores sean fuertes es fácil conseguir una temperatura prácticamente constante en el interior. De esta manera se consigue un buen comportamiento de los muros, tanto en invierno con un aislamiento térmico suficiente, como en verano, donde la estabilidad térmica alcanzada es muy superior a la de los muros multicapa habituales.

3.3. Resistencia mecánica

La fábrica de bloque TERMOARCILLA se comporta en este aspecto de modo similar a la fábrica de ladrillo perforado, debido a dos razones fundamentales:

- La resistencia media a compresión de los bloques TERMOARCILLA alcanza valores equivalentes a la de muchos ladrillos perforados.
- La perfecta unión con el mortero, debido a la excelente adherencia con la cerámica, y la trabazón entre las piezas, gracias al cosido que produce la penetración parcial del mortero en las múltiples celdillas del bloque.

La junta vertical sin mortero no afecta a la resistencia a compresión vertical, y sólo penaliza la resistencia al corte en un 5% con morteros de resistencia 16 MPa, o en un 20% con morteros de resistencia 8 MPa. (Los valores de resistencia a compresión de bloques, de resistencia a compresión de fábrica (mediante ensayos de prismas y muretes), de resistencia al corte de la fábrica (mediante compresión diagonal de muretes) y de resistencia a flexión de la fábrica (paralela y perpendicular a los tendeles), se han obtenido experimentalmente en laboratorio, siguiendo la norma UNE 67.046-88, con bloques tipo representativos de la producción nacional).

3.4. Impermeabilidad al agua de lluvia

El bloque TERMOARCILLA se comporta mejor que otros materiales de construcción con respecto al paso de la humedad, debido a la interrupción de la red capilar de la cerámica por macroporos, como vimos.

Sin embargo, no debe olvidarse que la impermeabilidad al agua de lluvia de la fábrica queda confiada al recubrimiento externo. Dicho revestimiento debe ser cuidadosamente ejecutado para evitar cualquier tipo de fisuración, especialmente entre distintos elementos o materiales cubiertos. Por lo que se aconseja utilizar refuerzos con

mallas de fibra de vidrio o metálicas, que embebidas en el revestimiento eviten la posibilidad de fisuración. También se aconseja utilizar juntas elásticas entre distintos materiales (hormigón y cerámica, por ejemplo), o en zonas donde puedan perverse deformaciones importantes.

Se ha ensayado la impermeabilidad de muros de bloque TERMOARCILLA en laboratorio, sometiendo a la acción de agua de escorrentía (9 L/min) a muros recubiertos en su cara exterior con enfoscado de mortero 1:4 de 1 cm de espesor y en su cara interior con 0,5 cm de yeso, no encontrándose manchas de humedad en la cara interior hasta superar los siguientes tiempos de ensayo ininterrumpido:

Muro de Termoarcilla de 19 cm de espesor: 146 horas

Muro de Termoarcilla de 24 cm de espesor: 218 horas

Muro de Termoarcilla de 29 cm de espesor: 254 horas

3.5. Ausencia de condensaciones

El riesgo de condensaciones intersticiales en el interior del muro suele presentarse habitualmente en muros multicapa. Esto es debido a la elevada presión de vapor que se da en puntos del muro, expuestos al exterior y por lo tanto fríos (como es por ejemplo la cara interior de la hoja exterior del cerramiento), cuando no se utilizan adecuadamente barreras de vapor o el propio material aislante no tiene una resistividad al paso del vapor de agua suficiente. Este tipo de riesgos no se dan en los muros construidos con bloques de TERMOARCILLA, por constar de una sola capa de material donde se produce un gradiente continuo de temperaturas entre el interior y el exterior, y por permitir una adecuada difusión del vapor de agua a través de la estructura capilar del material. En este sentido es aconsejable utilizar revestimientos exteriores que no tengan una elevada resistividad al paso del vapor de agua.

En cuanto a las condensaciones superficiales en la cara interior del muro de fachada, tampoco se producen por el elevado aislamiento térmico que proporciona el material, como se puede comprobar el siguiente diagrama psicrométrico:

3.6. Aislamiento acústico

El aislamiento acústico de un elemento de construcción es la característica por la que se reduce la transmisión de energía acústica a través de él. En el caso de ruidos aéreos, el aislamiento acústico de una pared depende de la masa, del módulo de elasticidad y del amortiguamiento. Las paredes de bloque TERMOARCILLA mejoran en 2 dB su comportamiento respecto a otras de masa equivalente, ya que la porosidad reduce el módulo de elasticidad de la arcilla cocida, al mismo tiempo que aumenta el amortiguamiento. Los valores de aislamiento a ruido aéreo (en dBA) de muros de diferentes espesores construidos con bloque TERMOARCILLA son:

Espesor del bloque:	14	19	24	29
Aislamiento a ruido aéreo (dBA)	46	47,5	50	52,5

Estos valores se han obtenido a partir de ensayos realizados en laboratorio siguiendo la norma UNE 74040, guarneciendo el muro por una cara con 15 mm de mortero de cemento, y enluciendo el muro por la otra con 15 mm de yeso, sobre bloques tipo representativos de la producción nacional.

3.7. Comportamiento ante el fuego

El comportamiento frente al fuego de los materiales de construcción se refiere a dos aspectos:

- Resistencia al fuego, relativo al comportamiento térmico y mecánico.
- Reacción ante el fuego, referido a la combustibilidad y al peligro de emisión de gases tóxicos, explosión, etc.

Con respecto a la reacción ante el fuego, el material está clasificado como M 0, no emitiendo ni gases ni humos en contacto con la llama (el material cerámico es totalmente inorgánico y por tanto incombustible). Con respecto a la resistencia al fuego, el valor es alto para cualquier espesor como se aprecia en la tabla siguiente:

ESPESOR DEL BLOQUE	14	19	24	29
RESISTENCIA AL FUEGO	RF 1W	RF 180	RF 240	RF 240

Los ensayos se han realizado con muros de bloque Termoarcilla recubiertos con 1,5 cm de yeso por cada cara.

4. Tipos de pieza y procedimiento básico de puesta en obra

La pieza principal de la serie concebida para desarrollar los muros, denominada pieza base, tiene unas medidas modulares de 30 cm de longitud y 19 cm de altura, presentándose con varios espesores (14, 19, 24 y 29 cm). Existen distintas piezas complementarias para el desarrollo de los puntos singulares de la obra de fábrica, así como para realizar los ajustes dimensionales que sean necesarios para adecuarse a las características formales de cualquier tipo de muro y sus posibilidades de modulación.

El espesor de la pieza coincide necesariamente con el del muro, de forma que la construcción de éste se hace con un aparejo sencillo, a soga, solapando los bloques hilada a hilada, al menos 7 cm. Los bloques de las distintas hiladas se asientan sobre la hilada inferior con un tendel de mortero, preferiblemente bastardo (de cemento con adición de cal), que se dispone en dos tiras paralelas dejando un hueco en medio que actúa como corte del puente térmico en muros exteriores. La junta vertical entre bloques se consigue al acopiar las piezas a través de unos machihembrados, no requiriéndose mortero en la misma. Antes de colocar los bloques deben humedecerse para que no absorban el agua del mortero y no haya pérdida de adherencia.