

Bloque Diatermico Cementado

Soto- Gomez, Wilfredo^(1,*)

(*1) TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO. Instituto Tecnológico de Tijuana.
Departamento Ciencias de la Tierra

Resumen

El uso de bloques diatérmicos cementados, permiten reducir y amortiguar el flujo de calor a través de paredes en la construcción de casas y edificios, que disminuyen el costo en el consumo de energías convencionales como la electricidad que proviene de derivados del petróleo, hasta en un 50 % en la operación de sistemas de calefacción en el invierno y aires acondicionados en el verano.

Los bloques diatérmicos cementados están diseñados para construirse con una mezcla de materiales de uso convencional, como arena, gravilla y cemento, además de una mezcla de materiales con características de impermeabilizante y de baja conductividad térmica, en tres diferentes moldes, de bajo peso y resistente a esfuerzos de compresión.

El costo de este bloque diatérmico cementado es mayor al de un bloque cementado convencional, pero permite amortiguar la inercia térmica cuando las condiciones climáticas son extremas: bajas temperaturas en el invierno y altas temperaturas en el verano, como consecuencia nos proporcionan condiciones de confort térmico en una casa habitación.

Palabras clave Bloque diatérmico, flujo de calor, condiciones de confort, materiales de construcción.

1 Introducción

El uso de bloques aislantes en la construcción de paredes permite reducir el flujo de calor a través de las mismas, lo que se traduce en una disminución en el costo de energías convencionales como la electricidad. Lo anterior también repercute en la reducción del uso de energías no renovables que provienen de derivados del petróleo para operar sistemas de calefacción y aires acondicionados.

La elaboración de bloques cementados huecos vibro comprimidos, en México se elaboran bajo la norma NMX – C – ONNCCE – 2005. C, y generalmente presentan alto porcentaje de permeabilidad, alta conductividad térmica y baja resistencia mecánica. El efecto de la humedad del aire saturado y agua de lluvia, provocan problemas de deterioro del material y propagación de hongos en las paredes.

2 Métodos

Los bloques diatérmicos cementados, fueron diseñados para construirse con una mezcla de materiales de uso convencional, como arena, gravilla y cemento, además de una mezcla de materiales con características de alta impermeabilidad y de baja conductividad térmica, en tres diferentes tamaños, de bajo peso y resistente a esfuerzos de compresión.

La figura No.1, muestra una mezcla de los materiales en la construcción del bloque diatérmico cementado



Fig. 1 Mezcla de los materiales del bloque diatérmico cementado

La figura No.2 Muestra la elaboración de muestras del block diatérmico cementado.

La mezcla húmeda se introduce en los moldes (de acuerdo al tamaño) de la máquina vibro-compresora, por la parte posterior se sacan los bloques, se clasifican de acuerdo al porcentaje de sus componentes y se dejan secar al sol, siguiendo un tratamiento de rociado de agua para evitar que se sequen rápidamente y por la noche se cubren con una lona de plástico para evitar que absorban humedad.



Fig. 2 Elaboración de muestras del bloque diatérmico cementado.

Inicialmente, el costo de este bloque diatérmico es mayor al de un bloque cementado convencional, pero al amortiguar la inercia térmica cuando las condiciones climáticas son extremas; bajas temperaturas en el invierno y altas temperaturas en el verano, y como consecuencia, proporcionan condiciones de confort térmico en una casa habitación. El ahorro es mucho mayor y por lo tanto el costo real del bloque es atractivo.

La figura No.3 muestra la prueba de impermeabilidad del block diatérmico cementado, que consiste en pesar el block seco, introducirlo, introducirlo totalmente en agua por un periodo de tiempo de 24 horas, para posteriormente pesarlo y medir el porcentaje de agua absorbida.



Fig. 3 Prueba de impermeabilidad del bloque diatérmico cementado.

La figura No.4 muestra la prueba de resistencia mecánica del bloque diatérmico cementado, que consiste en una prueba de compresión mecánica, hasta que el block se destruya. En la prueba del block diatérmico cementado, las paredes del block solo se agrietaron. Dando la posibilidad de que sirvan para zonas sísmicas.



Fig. 4 Prueba de resistencia mecánica del bloque diatérmico cementado.

La prueba de conductividad térmica no está incluida en la norma NMX – C – ONNCCE – 2005, en elaboración de bloques cementados huecos vibro comprimidos, más sin embargo la realizamos porque un objetivo de este proyecto es diseñar, elaborar y comercializar bloques cementados de baja conductividad térmica, que corresponde a materiales sustentables, de alta eficiencia energética, que en su

uso en la construcción de edificaciones reduce el consumo de electricidad de los aparatos de calefacción en invierno y aires acondicionados en el verano.

Con esta prueba de conductividad térmica en bloques cementados diatérmicos, propondremos un anexo a la norma mexicana NMX – C – ONNCCE – 2005, con el propósito de que las edificaciones que utilicen este material, ahorren energía eléctrica y se reduzca el consumo de hidrocarburos en la generación de electricidad, ya que en México más del 90 % de la generación de electricidad es mediante el uso de energía no renovables que provienen de los derivados del petróleo.

La figura No.5, muestra la prueba de conductividad térmica en bloques cementados diatérmicos, que consiste en introducir el block en la parte posterior de una máquina, hacer pasar calor a través de la sección transversal (A) del bloque cementado diatérmico, proveniente de una resistencia eléctrica (Q), inducido por dos ventiladores, midiendo las temperaturas (ΔT), y mediante la fórmula:

$$Q = A U \Delta T \quad (1)$$

Despejado U que corresponde al coeficiente global de transferencia de calor.

Este valor nos indica, que alta o baja es el valor de la conductividad de transferencia de calor a través de su sección transversal, del bloque cementado diatérmico. Cuanto más bajo es este valor, menor transferencia de calor existe en el bloque diatérmico cementado.



Fig. 5 Prueba de conductividad térmica del bloque diatérmico cementado

3 Resultados y discusión

En la tabla No. 1 se muestra una tabla (bitácora) de la toma de datos, de la prueba de conductividad térmica de una mezcla con un porcentaje definido de agregado, donde se determina U (coeficiente global de transferencia de calor).

Tabla 1 Bitácora de toma de datos de la prueba de conductividad térmica.

Tiempo	Voltaje V	Amperaje A	Potencia W Q	Área Secc. Transv m ² A	Cofef Global de Transf. de calor W/m ² K U	Temperatura Ambiente k T _{amb}	Temperatura Interior k T _{int}	Temperatura Exterior k T _{ext}	Dif. de Temp K ΔT	Observaciones
15:30	46.5	1.15	53.475	0.005026	257.7108	294.6	337.9	296.6	41.3	
15:35	46.7	1.13	52.771	0.005026	255.5498	294.6	338.1	297	41.1	
15:40	46.7	1.11	51.837	0.005026	249.8168	294.6	338.3	297	41.3	
15:45	46.8	1.16	54.288	0.005026	274.1818	294.6	338.6	299.2	39.4	
15:50	46.8	1.12	52.416	0.005026	263.3969	294.6	339	299.4	39.6	

En la figura No.6, se muestra una Grafica de conductividad térmica con diferentes porcentajes de agregado, con un (3 % en peso) del bloque diatérmico cementado, presenta la más baja conductividad térmica (9 W/m² K)

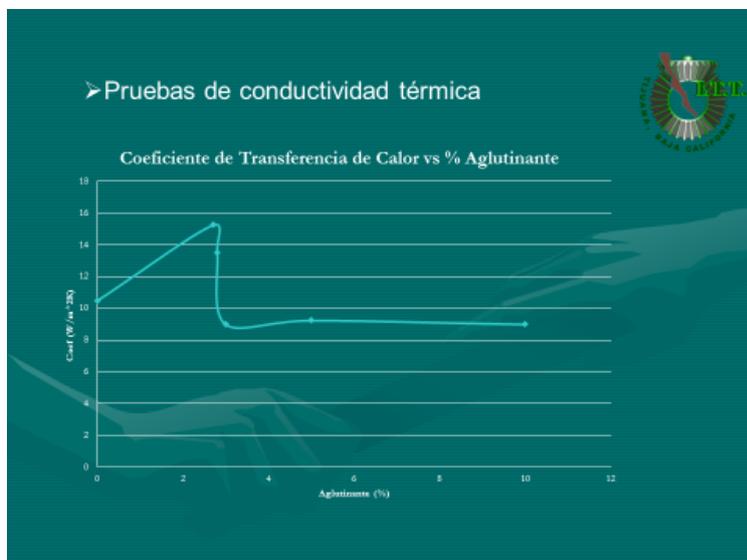


Fig. 6 Grafica de conductividad térmica con diferentes porcentajes de agregado.

En la figura No.7 se muestra la gráfica de impermeabilidad con diferentes porcentajes de agregado (con 3 % en peso) del bloque diatérmico, que presenta la más baja impermeabilidad de (3.5 %).

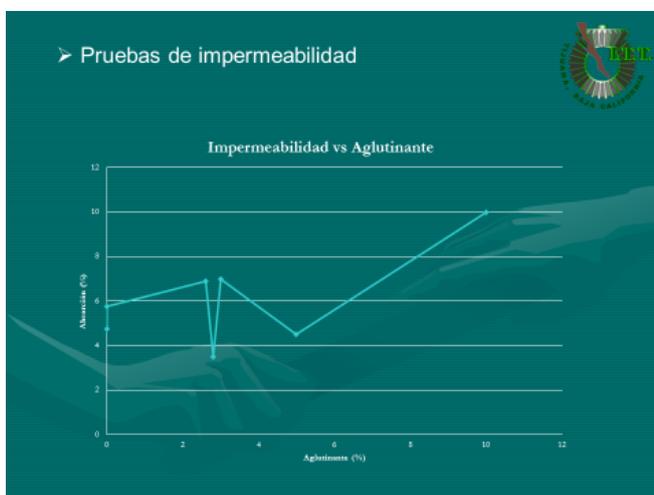


Fig. 7 Grafica de impermeabilidad con diferentes porcentajes de agregado.

En la figura No.8 se muestra la gráfica de resistencia mecánica con diferentes porcentajes de agregado (con 3 % en peso) del bloque diatérmico cementado, presen-

ta la más baja resistencia mecánica (20 000 kgf), y con 2.8 % presenta alta resistencia mecánica (120 000 kgf).

En la figura No.9, se muestra la gráfica de peso – composición con diferentes porcentajes de agregado (con 3 % en peso del bloque diatérmico cementado, presenta un peso de 12 Kgf

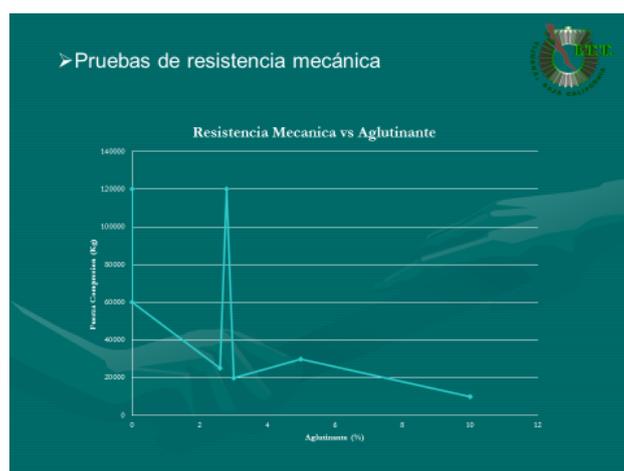


Fig. 8 Gráfica de resistencia mecánica con diferentes porcentajes de agregado.



Fig. 9 Gráfica de peso – composición con diferentes porcentajes de agregado.

4 Conclusiones

En base a aproximadamente doce años de estudio, de investigación teórica y práctica, de experimentaciones empíricas y de laboratorio, con el esfuerzo y tenacidad del autor que redacta este artículo, así como de contratiempos de quienes nunca creyeron en este proyecto, fue posible poner en el contexto de un registro de patente y próximamente en el mercado de la industria de la construcción, un material sustentable que reduce en más de 50 % el uso de la electricidad que utilizan sistemas de calefacción y aires acondicionados.

- Las gráficas de resultados obtenidos, nos muestran la factibilidad de la obtención de un bloque cementado diatérmico, con baja conductividad térmica, alto índice de impermeabilidad, alta resistencia mecánica, posibilidad de uso en zonas sísmicas, bajo peso en la transportación masiva de este producto y lo más importante, presentar al mercado de la industria de la construcción, un material sustentable con alto índice de eficiencia energética.

- De este proyecto y en base a resultados satisfactorios obtenidos, se está trabajando de la misma forma (sin apoyo financiero) de las Instituciones de Educación superior de este País, en emplastes cementados diatérmicos, emplaste con yeso diatérmico, pagamento cementado diatérmico y concreto diatérmico.

- Este proyecto de bloque cementado diatérmico, dio pauta a la necesidad de convertir mi profesión académica a empresarial, pues estamos trabajando en un plan de negocios, para comercializar este producto, y los descritos en el punto anterior.

5 Referencias

- [1] Soto G, W., “La energía interna en la primera y segunda ley de la termodinámica”, páginas 561 y 562, de las memorias del VIII Congreso Latinoamericano de Transferencia de Calor y Masa, Veracruz, México, agosto, 2000.
- [2] Yunus A. C., “Thermodynamic a heat transfer”, Edit WCB Mc Graw Hill, University of Nevada, USA, 2001.
- [3] Yunus A. C., “Heat transfer a practical approach”, Edit WCB Mc Graw Hill, University of Nevada, USA, 1988.
- [4] Ortega H. J.A., Urriolagoitia G., “Análisis numérico de la transferencia de calor en ingeniería”, Serie de Ciencias de Ingeniería volumen No.14, Instituto Politécnico Nacional, México, 1994.