

VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS CON MAMPOSTERIA REFORZADA EN GUATEMALA

**Francisco Javier Quiñónez de la Cruz
Centro de Investigaciones de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala**

RESUMEN

La vulnerabilidad de las construcciones de mampostería en Guatemala, es atribuible principalmente a los detalles constructivos y a la deficiente calidad de los materiales utilizados. Los detalles de construcción son en muchos casos defectuosos debido a una escasa formación de la mano de obra y supervisión casi inexistente. Estos dos aspectos hacen que la calidad de los materiales se encuentre relegado a un último plano y que a veces ni se tome en cuenta.

Este artículo presenta la situación actual de la calidad de los materiales empleados en la construcción de mampostería tradicional en Guatemala, tomando en cuenta la época que ha transcurrido después del terremoto de 1,976, de acuerdo a estudios realizados en el Centro de Investigaciones de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

ASPECTOS INVOLUCRADOS EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS

Como en otras construcciones, los aspectos más importantes involucrados en la construcción de viviendas de mampostería son : a) el diseño, b) los detalles constructivos y c) los materiales de construcción.

El diseño de viviendas de mampostería en Guatemala, a pesar de no tener una reglamentación unificada, y carecer de una racionalización, se guía por algunas recomendaciones que han sido de alguna manera bien absorbidas por los profesionales, técnicos y operarios del sector.

La vulnerabilidad de las construcciones de mampostería en Guatemala, es atribuible principalmente a los detalles constructivos y a la deficiente calidad de los materiales utilizados. Los detalles de construcción son en muchos casos defectuosos debido a una escasa formación de la mano de obra y supervisión casi inexistente. Estos dos aspectos hacen que la calidad de los materiales se encuentre relegado a un último plano y que a veces ni se toma en cuenta.

Basado en esta hipótesis, se realizó un estudio sobre la calidad de los materiales empleados en la mampostería reforzada tradicional en la ciudad de Guatemala, cuyos resultados se presentan en éste artículo. Hay que mencionar que el trabajo que se presenta no pretende ser la última palabra sobre el tema, sin embargo, se considera muy representativo de lo que actualmente está ocurriendo en éste campo

MATERIALES UTILIZADOS EN LA MAMPOSTERIA DE BLOQUES EN GUATEMALA

Los materiales utilizados en la construcción con mampostería en Guatemala, son.

- a) acero de refuerzo*
- b) concreto normal*
- c) unidades de mampostería (bloques)*
- d) morteros (de unión y revestimiento)*

El acero de refuerzo y los morteros utilizados, aunque en algunos casos presentan deficiencias de calidad, considero en términos generales que presentan características aceptables de calidad.

El concreto y las unidades de mampostería presentan una calidad muy variable que va desde muy buena hasta mediocre. Es esta variación y principalmente los resultados mediocres de calidad, el objeto de esta exposición.

Para tener idea de lo indicado, se presentan algunos resultados que evidencian la calidad de los dos materiales, en muestras tomadas al azar

CONCRETO (1)

Se trabajó sobre dos objetivos concretos:

- 1) establecer el nivel de formación de los operarios de la construcción, por medio de encuestas
- 2) establecer la resistencia a compresión del concreto a 7 y 28 días de edad, por medio de muestras tomadas en las obras con procedimientos normalizados.

Resultados más importantes de la Encuesta:

- 1 El 80 % de los operarios cursó hasta 3er año de primaria como máximo.
- 2 El 100 % no sabe como afecta el contenido de agua en las mezclas de concreto.

3. El 90% no sabe que significa fraguado y curado
4. El 50% cree que no es importante la calidad del agua que se agrega a la mezcla de concreto.
5. La mayoría de los obreros han participado anteriormente en la construcción de varias viviendas

Resultados de la Evaluación de la Resistencia del Concreto:

Resistencia a Compresión a los 28 días de edad (kg/cm ²)	% de la muestra
0 - 50	24
51 - 100	47
101 - 150	17
más de 150	12
<hr style="width: 10%; margin: auto;"/>	
TOTAL	100 %

Solamente en 1 caso la resistencia fué mayor de 210 kg/cm² y correspondió a fundiciones con concreto premezclado.

BLOQUES DE MAMPOSTERIA

Uno de los estudios realizados en 1984, en el Centro de Investigaciones de Ingeniería (2), indica que la mayoría de bloques no cumple con los requerimientos mínimos de resistencia a la compresión y hay muy pocos bloques que superan los valores especificados para la clase A, Grado 1. Indica por otro lado que las especificaciones de bloques para Guatemala no se ajustan a la realidad local y que la mayoría de las fábricas no alcanzan a llenar los requerimientos para los bloques de Grado 2. (Para los bloques Clase A y Grado 1 se exige una resistencia a compresión de 70 kg/cm², mientras que para los bloques Clase A, Grado 2, se exige 50 kg/cm². Para los bloques que se utilicen en muros sin carga se exige 40 kg/cm²)

Otro estudio realizado en el mismo Centro en 1989 (3), presenta los valores de resistencia a compresión en bloques livianos obtenidos de fábricas al azar en la ciudad de Guatemala. Los datos se agruparon de la siguiente manera:

Resistencia a la Compresión a los 28 días de edad (kg/cm ²)	% de la muestra
0 - 10	10
11 - 15	50
16 - 20	30
21 - 25	10
	TOTAL 100

NOTA: Todos los bloques están por encima del máximo permisible, en cuanto a absorción de agua.

Revisando los archivos del Centro de Investigaciones de Ingeniería(4), se encuentra que en los informes de las décadas 60 y 70, casi la totalidad de los bloques ensayados de las distintas fábricas del país corresponden a los bloques tipo C y D, según los requisitos físico-mecánicos vigentes en ese tiempo (5), según ello, los bloques pertenecían a la categoría de bloques de relleno.

DISCUSION

En Guatemala, la mejora de la calidad en los materiales de construcción ha sido desatendida por fabricantes, técnicos y usuarios del producto y por las instituciones responsables de normalizar y hacer que se cumplan las normas.

A partir de 1,976, como consecuencia del terremoto de febrero, se incrementó el uso del block como material de muros en las viviendas. La gran demanda provocó la proliferación de fábricas de estos elementos, a tal grado que fábricas de máquinas de hacer bloques también aparecieron. Debido al escaso control de calidad de los materiales de construcción y a la falta de apoyo técnico en las construcciones, también se creó un gran deterioro en la calidad de los bloques, lo cual está registrado en los ensayos que el Centro de Investigaciones de Ingeniería realiza como parte de los servicios que presta a la sociedad guatemalteca dentro de la Universidad.

Simultáneamente parece haber habido un deterioro en la calidad de la mano de obra, pues la demanda en los años posteriores al terremoto trajo consigo el apareamiento de operarios con escasa formación.

Con el transcurrir de los años esta crítica situación disminuyó, pues el nivel de construcción de viviendas bajó y la competencia ha hecho que se estabilice la calidad pre-terremoto. La calidad de los bloques, sin embargo, permanece en la actualidad en un promedio de 15 kg/cm², en cuanto a resistencia a la compresión.

En el caso del concreto, es evidente el deterioro de calidad, atribuible principalmente a la falta de capacitación como de supervisión.

Debido a la falta de programas permanentes de investigación, se ha retrasado la emisión de normas de calidad adecuadas al medio nacional y la puesta en marcha de un reglamento único de construcción de

viviendas. También se han dejado por un lado los programas permanentes de mano de obra tanto en el nivel operativo como de mandos intermedios. La supervisión en construcción de viviendas de mampostería es una tarea que casi no se ejecuta.

RECOMENDACIONES

1. Es necesario crear Comités Técnicos Específicos para establecer procedimientos efectivos de control de calidad.
2. Se sugiere el establecimiento a corto plazo de programas de capacitación de mano de obra y/o el apoyo a los programas ya existentes.
3. Se sugiere la elaboración de manuales de construcción de viviendas mínimas y su integración en los programas educativos de todos los niveles, como medio para mejorar la construcción en general de viviendas a largo plazo
4. Se sugiere la implementación de Programas Nacionales de Investigación, para determinar los problemas en la construcción de viviendas populares, así como para impulsar el desarrollo de nuevas técnicas constructivas. Las universidades debieran jugar un papel determinante en dichos programas.

REFERENCIAS

- 1 Monzón Arriola, Carlos E **Control de la Calidad del Concreto en Guatemala** Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. Noviembre 1,995
- 2 Jacobs, Erick Josué **Revisión a la Propuesta de Norma para Bloques de Concreto en Guatemala** Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. 1,984.
- 3 Alquijay, Ofier René **Caracterización de la Fabricación de Bloques de Arena Pómez en Guatemala** Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala Julio de 1,989
- 4 Archivo Sección de Productos Manufacturados. Centro de Investigaciones de Ingeniería Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 5 F. H. A. **Recomendaciones para el Diseño y Construcción** Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas División Técnica del F.H.A. 1,974.