

METODOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCION EN LA VIVIENDA DE BAJO COSTO EN HONDURAS

Marco A. Zúñiga, PH.D.(1)

RESUMEN

El construir vivienda para un complejo psico-sociológico y económico ser como es el hombre, presenta un permanente y creciente reto para nuestras sociedades.

La necesidad de dar respuesta pronta a la problemática introduce controversia en el concepto de vivienda de bajo costo; desde la simplista posición de construir cada vez más pequeño hasta posiciones de mayor estatura buscando con imaginación e interés "nuevos" métodos y materiales de construcción, incorporando cada vez y con mayor sistematización, previsiones en la construcción que le permitan tolerar con más seguridad, condiciones presentadas por el intemperismo y terremotos.

INTRODUCCION

Desde que la vivienda está dirigida a servir a un complejo ser socio-biológico y económico como es el hombre y su grupo familiar y social, es natural que el aparente simple problema de la vivienda tenga tantos aspectos y sobre aspectos que deberían ser tomados en cuenta en los esfuerzos individuales, colectivos públicos y privados que se hacen para mejorar el permanente y creciente problema de dar acceso a una vivienda decorosa a los diferentes sectores de la población.

El concepto de vivienda de bajo costo debe precisarse ya que tiene aproximaciones desde diferentes ángulos, desde el simplista abordaje de construir cada vez en forma más pequeña hasta esfuerzos imaginativos en la búsqueda, adaptación y mejoramiento de materiales y métodos que abaraten la construcción.

En los actuales tiempos de procesos económicos fuera de control, el adquirir una vivienda se hace cada día más complicado aún para la clase media, no digamos para las clases más desposeídas. En este permanente desafío, el Gobierno de Honduras ha mantenido algunos esfuerzos para superar el déficit habitacional de esta pequeña nación de 4.5 millones de habitantes y 112.080 kilómetros cuadrados de extensión, en donde el déficit habitacional supera el medio millón de viviendas dando gran peso al costo y al mantener los métodos y materiales de construcción que tradicionalmente se han usado, ladrillo rafón o bloque de concreto con techo de lámina de asbesto.

Esto establece un pozo de opciones limitadas en donde lo más simple es construir cada vez más pequeño tanto en área como en altura, creando así espacios habitacionales que si bien es cierto son una aparente mejoría a lo que la gente tenía, crea posteriormente muchas frustraciones no sospechadas; además, en este proceso de minimizar costos, se han desarrollado algunos proyectos habitacionales en donde en cada lote se ha construido sólo las llamadas instalaciones húmedas, baño, servicio sanitario y lavandero, para que el usuario construya de acuerdo a sus medios y aspiraciones. Sin embargo, en estos proyectos un alto porcentaje (más del 30%), demolieron la unidad húmeda construida, para rehacerla en otra posición con un alto costo relativo, esto por no haber considerado hábitos culturales y costumbres de los usuarios, por parte de los promotores del proyecto.

Esto ha orientado la actividad del Instituto Nacional de la Vivienda (INVA), a cada vez más alejarse de las actividades de construcción y concentrarse a dar apoyo financiero y guía técnica para que los usuarios levanten sus casas; aún esto último se pone cada día más difícil por el costo del dinero (B).

Obviamente lo anterior es cierto para las personas de algunos medios, en donde la construcción tiene algún tipo de supervisión técnica; en efecto, la inmensa mayoría de las construcciones de bajo costo (más del 70%) se desarrollan sin ninguna supervisión. Lo anterior es cierto tanto en la zona urbana como en la zona rural.

En adición, en la zona urbana en las últimas décadas y como ocurre en las ciudades del mundo en desarrollo, ha habido una gran migración del campo a la ciudad, asentándose legal o ilegalmente en predios urbanos, de gran riesgo en la mayoría de los casos, por estar estos a orillas de ríos en pendientes más altas e inestables.

Por otro lado, el uso de materiales más autóctonos continúa en la zona rural y escasamente en el área urbana, en todo caso en la forma primitiva y sin previsión específica para aguantar un terremoto de consideración.

Ciertamente en Honduras no existe un Código de construcción en general, mucho menos prevención para diseño antisísmico.

Lo anterior se debe a la relativamente baja actividad sísmica en el territorio Hondureño en la historia reciente.

Existe una primera aproximación para una zonificación sísmica producto de los estudios preliminares para el proyecto hidroeléctrico "El Cajón", (ver ref.5), así como estudios locales encargados por municipalidades y obras civiles importantes, (ver refs.2 y 9).

CAPITULO 1

MATERIALES DE CONSTRUCCION

Como muchos países del área del Caribe y Centroamérica, Honduras es un país pequeño y de poco desarrollo, donde coexisten y algunas veces conviven en estrecha interacción varios grupos socio-económicos.

Es así como el espectro de materiales usados en la construcción es bastante amplio, desde la tierra hasta el acero y polímeros industriales. En lo que llamamos la vivienda de bajo costo, los materiales usados con más frecuencia son:

- a) Tierra (lodo)
- b) Arena
- c) Grava
- d) Piedras
- e) Ladrillos
- f) Bloques
- g) Cal

- n) Cemento
- i) Madera
- j) Clavos
- k) Varillas de hierro
- l) Alambre
- m) Malla metálica
- n) Listones de cuero
- o) Fibras vegetales
- p) Láminas metálicas
- q) Láminas de asbesto
- r) Tejas
- s) Cartón, etcétera.

Estos materiales se combinan de las más diversas maneras creando elementos de construcción tales como adobes, muros de piedra y lodo, o construcciones que combinan medio muro de adobe o tierra con continuado de varas de madera con revestimiento de madera, de cartón, de plástico o de chatarra liviana.

CAPITULO II

METODOS DE CONSTRUCCION Y COMPORTAMIENTO SISMICO

Aunque los métodos de construcción son variados con algunos ejemplos de creatividad e imaginación que impone la necesidad, lo más frecuente y común que ocurre en el campo y en la ciudad puede ser descrito así:

CONSTRUCCIONES DE TIERRA

Bajo este nombre genérico incluimos las construcciones de piedra y lodo; las construcciones de adobe y las construcciones de bajareque.

Las construcciones de piedra y lodo son cada vez menos frecuentes y localizadas en la parte rural. Esto es una construcción en donde piedras de regular tamaño de diez a treinta centímetros se acomodan en una matriz de lodo o de cal, es ciertamente una construcción con dificultad para darle plomo y escuadra a los muros y la matriz no llena continuamente todos los espacios.

Los techos de esta construcción son normalmente de peso mediano (3) y sin junta de continuidad entre el techo y los muros.

Esta modalidad se usa actualmente sólo en los arranques (cimentaciones) de construcciones de adobe.

Históricamente hay evidencias de un comportamiento muy débil ante la ocurrencia de sismos, sobre todo por la concentración de masas (piedras) en una matriz (mortero) de escasa resistencia a la tensión y al cortante, que se vuelve crítico en los lugares de soporte de la vigas del techo.

Para construcciones de un solo piso el ancho de los muros es entre 60 y 80 centímetros, con variadas longitudes y alturas de hasta seis metros.

Las construcciones de adobe han constituido la mayoría de las construcciones sobre todo en el área rural por razones de tradición de uso de material local y su respectivo bajo costo y la ventaja de un comportamiento termodinámico muy conveniente; aunque en Honduras el rango de temperaturas difícilmente excede de treinta y 35°C.

Al igual que en el resto de Mesoamérica su uso tiende a desaparecer (Ref.4), aunque la mayoría de las construcciones en la zona rural (excepto en la costa norte) son de adobe por lo que siempre es conveniente conocer su comportamiento y sugerir formas de preservar estructuras y monumentos.

Las viviendas normalmente son de un solo ambiente de forma rectangular con área variable de 20 a 80 metros cuadrados.

Las paredes pueden ser tan altas como de 5 metros (para una sola agua) aunque la mayoría son con techos de dos aguas y muy escasamente con techos cuatro aguas (curiosamente las construcciones más pequeñas son cuatro aguas con frecuencia).

Los techos normalmente son con artesón de madera con viga de descanso en las paredes sin amarre de continuidad, el techo normalmente es de teja.

Su uso disminuye rápidamente, tanto porque en las zonas urbanas la accesibilidad del terreno es una gran limitante, como por la experiencia vivida en países vecinos, particularmente en fechas reciente cuando la comunicación ha sido muy rápida y el comportamiento en los sismos ha sido ciertamente muy pobre, particularmente en el terremoto de Guatemala en 1976. (Ver ref. 5).

En esta ocasión la destrucción de viviendas de adobe fue masiva y el peso de los techos de teja fue ciertamente un factor importante.

En Honduras se ha tratado de encontrar techos más económicos y más livianos pero no ha habido mucho éxito. Algunas experiencias con techo de palma han creado algunos problemas de salud, al propiciar estos techos refugio a parásitos en particular a la chinche vectora del Mal de Chagas.

La manera de falla de estos muros ha sido descrita con amplitud en varias publicaciones (Ref.4,7 y 8) así como recomendaciones para mejorar su comportamiento.

En Honduras ha habido muy escaso esfuerzo para mejorar la preparación de los adobes y su colocación y erección con mejoras estructurales. Ha habido algún esfuerzo para mejorar su respuesta al intemperismo con aditivos de asfalto y cemento pero aún esto ha sido marginal.

Las construcciones de bajareque han sido también adicionales no sólo en la zona rural sino también en las zonas urbanas.

Históricamente estas construcciones se han realizado usando un entramado de varas de madera (ocasionalmente caña) amarradas con listones de cuero y rellena y recubierta con lodo y piedras pequeñas como paredes, en las esquinas del usual rectángulo, se colocan troncos rollizos no necesariamente rectilíneos, los cuales descansan directamente en el suelo, enterrados unos cincuenta centímetros. Estos postes se conectan en la parte superior por otro elemento de madera (de nuevo, no siempre rectilíneo) sobre los cuales descansan las vigas (de madera, quizá las más rectilíneas). Con escaso amarre de continuidad con las paredes.

Los techos normalmente son de teja con una o dos aguas. Para este tipo de estructura la relación de peso entre el techo y las paredes es considerablemente mayor que en el caso de los adobes y sin embargo su comportamiento en la ocurrencia de sismos ha sido sustancialmente mejor que la de estructuras comparables en tamaño, hechas de adobe, esto cuando las estructuras de madera están sanas, particularmente la hincada de los postes y las ligaduras entre postes y largueros.

El bajareque ha sido usado en algunos desarrollos urbanos en donde se ha utilizado con gran éxito (Ref.3), sobre todo porque han demostrado que sí es posible construir más barato, sin sacrificar tamaño. Las casas así construidas se han erigido usando madera cortada como perfiles en las varas y en los postes rectilíneos, lo cual permite dar plomo y escuadra a las paredes y mejorar el contacto de postes con la tierra, ya que estos se han puesto sobre arranque de piedra o de concreto (pequeños pilones).

En efecto, las casas así construidas tienen un área confortable de 96 m². y con planta diseñada por profesionales de la arquitectura. Aún cuando los costos son sustancialmente menores, Hay algunos aspectos que merecen ser registrados en la experiencia.

Entre estos, los valores culturales y las costumbres de los usuarios tienen que estar presentes; por ejemplo el papel de la cocina y en particular del fogón en las actividades diarias y sociales de la familia.

Por otro lado, en las zonas rurales no da mucho estatus tener una casa de bajareque, además se argumenta (anecdóticamente) que estas edificaciones no representan seguridad en el caso de una balacera y que por eso se prefiere el ladrillo o el bloque de concreto.

CONSTRUCCIONES DE MADERA

A pesar de que Honduras es un país con grandes recursos forestales, la madera se ha usado muy escasamente para la erección de viviendas, excepto quizás en la costa norte del país, en donde por influencia de las compañías norteamericanas productoras de banano, su uso se popularizó a comienzo de este siglo.

Estas construcciones son normalmente montadas sobre postes con un claro donde debería haber un primer piso, esto por razones de inundaciones y protección contra reptiles.

A pesar de esta desfavorable configuración estructural estas casas se han comportado bastante bien en recientes eventos experimentados sobre todo cuando los postes tienen soporte lateral adicional; además de tener techos de lámina liviana de zinc.

Para el resto del país el uso de la madera sólo ha sido como albergue temporal, en parte porque no hay tradición además de que se aduce su debilidad y riesgo ante el fuego.

En todo caso, con los crecientes aumentos de costos, así como las campañas de conservación ambiental, del bosque en particular, las construcciones de madera dejaron de ser construcciones de bajo costo.

En efecto, las pocas casas de madera que se construyen hoy día pertenecen a familias con poder económico.

CONSTRUCCIONES DE BLOQUE DE CONCRETO Y DE LADRILLO

Consideramos este tipo como construcciones de bajo costo porque, aunque en efecto, construcciones de tamaño tradicional hechas de este mismo material no serían de bajo costo, estos son los materiales más comúnmente usados en los proyectos estatales de vivienda, en donde por el número de viviendas construidas en un solo proyecto (cuatro mil viviendas) y el tamaño de éstas, permite reducir un poco los costos.

En la costa norte el bloque de cemento es lo más popular. Normalmente hablamos de casas pequeñas (menos de cincuenta metros cuadrados) con paredes de bloque y techos livianos de lámina de zinc. Cuando el bloque es colocado en forma entrelazada y en traslape en las esquinas con buen amarre entre paredes, en puertas y ventanas tan próximas a paredes normales a los mismos, su comportamiento ha

sido relativamente bueno, en las sacudidas experimentadas en los últimos veinticinco años (en todo caso este es un material reciente).

Sin embargo cuando no hay supervisión competente y se colocan los bloques tope a tope con paredes sin traslape (no digamos contrafuerte) como casas de naipes, el comportamiento es extremadamente pobre en la ocurrencia de sismos (Ref.2). En algunas casas el amarre entre paredes se insinuaba con pequeñas tiras de tela metálica entre paredes.

Por otro lado el ladrillo al colocarse de manera entrelazada en forma tradicional y con el traslape entre paredes y el uso de castillos de concreto o contrafuerte lo hace el material más extensamente usado en los proyectos habitacionales del Estado. Los techos normalmente son de armazón de madera que descansa en las paredes (ocasionalmente con anillo periférico perimetral de concreto) con lámina de asbesto.

CAPITULO III

COSTOS DE CONSTRUCCION Y COSTOS DE DINERO

El costo de la construcción se ha disparado en nuestra nación en forma dramática en los últimos meses, con aumento sostenido de alrededor del 10% mensual en los últimos doce meses, no sólo como efecto de la devaluación oficial de nuestra moneda a principios de 1990, sino que en términos absolutos al referirse a los insumos netamente locales.

Al presente (febrero 1991) el cambio de nuestra moneda es de L.5.30 por dólar.

El costo por metro cuadrado de construcción en una obra (no de bajo costo) oscila de Lps. 900.00 a 1,300.00 por metro cuadrado.

En los proyectos estatales masivos el precio ha sido menor, alrededor de Lps. 500.00 por metro cuadrado (precios ajustados al presente).

En las casas de bajareque (Ref.8) el precio fue, algunos años atrás (cerca de 1984) sustancialmente menor, con una área de aproximadamente cien metros cuadrados, se

reporta un total de Lps. 2,000.00 en materiales y tres operarios durante tres meses, que significaron alrededor de 4 500 Lps. lo cual significaría un costo de cuarenta y cinco Lps. por metro cuadrado, ajustado al presente representaría, 100 Lps. por metro cuadrado, lo cual es efectivamente "Bajo Costo".

En adición a lo anterior el costo del dinero ha aumentado dramáticamente. En febrero de 1991, los Bancos fueron autorizados a cargar hasta el veintiocho por ciento para préstamos mayores de 40,000 lempiras y un interés de 20% para préstamos menores (al 28%, pagaría en 20 años un monto igual a 4 veces el préstamo original), así como poder revisar las tasas en los préstamos vigentes.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es claro que con los recientes escalamientos de precios, así como del aumento en el costo del dinero, el concepto de vivienda de bajo costo se vuelve cada día más elusivo y en un país como Honduras, que no tiene Código de construcción, que en todo caso la inmensa mayoría de la vivienda popular se hace sin supervisión, es lógico pensar que cada día tendremos más construcciones pobremente erigidas y que significarán un riesgo cada día creciente en cantidad y calibre ante el evento de un sismo importante.

El déficit habitacional en 1991, es superior al medio millón de viviendas con las dificultades antes apuntadas, ese déficit sería disminuido introduciendo riesgo de alto costo para el desarrollo de esta nación, si es que no se toman algunas prevenciones.

El Gobierno deberá reevaluar su política bancaria para el sector construcción.

El organismo estatal de la vivienda (INVA) debe realizar esfuerzos genuinos en la búsqueda de materiales y métodos de construcción de bajo costo. Para esto debe buscar asistencia técnica local, interactuar con nuestras Universidades, en particular con la Nacional que tiene mas tradición, más competencia y recursos humanos y buscar conjuntamente asistencia técnica y financiera internacional, beneficiándose de experiencias foráneas que pueden ser adaptadas y adoptadas, las escuelas de

ingeniería deberán tener una proyección social más efectiva, brindando por medio de sus estudiantes idóneos, asesoría y guía en la estructura popular.

Finalmente y no menos importante, sugiero una vez más, que el Gobierno central legisle sobre el problema de la construcción, auxiliándose del Colegio de Ingenieros Civiles y del de Arquitectos.

REFERENCIAS

1. Cáritas de Guatemala. "Manual para la construcción de Viviendas de adobe".Departamento Técnico de Cáritas.Reporte. Guatemala, Guatemala. julio de 1977.
2. Ferrera Rafael. "Diseño Antisísmico de las Viviendas del Proyecto Hato de Enmedio". Memoria de cálculo presentada al INVA.Tegucigalpa, Honduras. agosto 1981.
3. Fonseca Gautama.Comunicación Oral sobre su experiencia en proyecto de Vivienda de Bajareque en Honduras, febrero 1991.
4. Hernández Basilio O. " Evaluación Experimental de Procedimientos para Reforzar Vivienda de Adobe y Hacerla Resistente ante la Acción Sísmica". Memoria Seminario Latinoamericano de Construcciones Sismo Resistentes de Tierra. Universidad Pontificia de Limá, Perú. 23 - 28 de mayo 1983.
5. Kiremidjian Ann, Sha C et al "Honduras Seismic Risk", The John Blume Institute Technical Report, University of Stanford, Palo Alto Ca. U. S. A. 1979.
6. Matsumoto T, Zúñiga M." Choloma Earthquake Swarm of 1976" Technical report presented to COPEN (Disaster Agency). Tegucigalpa, Honduras. Septiembre 1976.
7. Tejada Urbano " Mejoramiento Tecnológico con Tierra ". Memoria Seminario Latinoamericano de Construcciones Sismo Resistentes de Tierra. Universidad Pontificia de Lima, Perú. 23 - 28 mayo 1983.
8. Vargas Julio " Comentarios a la propuesta para el Código Peruano de Construcciones de Adobe". OP CIT Universidad Pontificia de Lima, Perú.

9. Zúñiga Marco A. "Aproximación a un Código de Construcción Antisísmica para Puerto Cortés". Estudio presentado a la municipalidad la Municipalidad de Puerto Cortés. Honduras, C.A., Febrero de 1990.
- A) Profesor Titular III. Departamento Física, Director del Sistema de Estudios de Postgrado. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Tegucigalpa, M.D.C.Honduras
- B) En febrero 1991 los interésés para la construcción fueron automatizados hasta un 28% previamente habían estado alrededor del 14%.
- C) Pesado de terrado
Medianos de teja
Livianos de lámina o fibra vegetal