

PROTOTIPO ESTRUCTURAL MUCUNUTÁN-I, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS RURALES MODERNAS EN LOS PÁRAMOS VENEZOLANOS, EMPLEANDO LA MADERA Y LAS TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS ALTERNATIVAS

Wilver Contreras Miranda¹ y Mary Owen de Contreras²

Universidad de Los Andes, ¹Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Centro de Estudios Forestales y Ambientales de Postgrado, Sección de Investigación y Desarrollo de la Vivienda y el Mueble (SIDEVIM-LNPF). ²Facultad de Arquitectura y Arte, SIDEVIM-LNPF. Mérida-Venezuela.

E-mail: wilver_c@hotmail.com / conowen@cantv.net

RESUMEN

Se realizó en la Sección de Investigación y Desarrollo de la Vivienda y el Mueble (SIDEVIM -LNPF), Mérida, Venezuela, el proyecto de un prototipo estructural para viviendas rurales modernas, de uno o dos niveles, adaptable a terrenos en pendiente, integrado al uso de sistemas constructivos con tecnologías alternativas mediante asesoría y capacitación técnica. Se construyó el prototipo, denominado *Mucunután I*, sector Mucunután, Municipio Santos Marquina, Edo. Mérida. El mismo apunta a conseguir con el asesoramiento técnico: un hábitat autogestionario y participativo del propietario, la adaptación bioclimática, cultural y la auto construcción, utilizando el sincretismo de los materiales. La estructura es de madera en rola de teca (*Tectona grandis L.F.*) preservada con sales CCA y cerramientos de bahareque, adobe de tierra cemento, revestimiento de piedra. Los pisos de arcilla y techos de caña brava, torta de barro y teja criolla. Se obtuvieron resultados favorables en el confort y funcionamiento, motivación y nuevas aspiraciones personales del propietario. Técnicamente la madera latifoliada y la irregularidad de las rolas dificulta ser implementada en los planes sociales del occidente del país como material estructural por sus altos costos y así como el de mano de obra calificada, transporte, tratamiento preservante y procesamiento mecánico.

Palabras clave: Prototipo estructural, vivienda rural moderna, paramaña, adaptación, madera, sincretismo materiales, tecnologías alternativas constructivas, adobe, bahareque.

ABSTRACT

The prototype was conceived as a rural housing structure of one or two levels, suitable to the sloping topography of Venezuelan Andean mountains using progressively growing concept, alternative constructive technologies, self-construction technology with bio-climatic and cultural adaptation. The structure was developed using small diameter teak rounded stock wood CCA preserved. The rural ancient techniques of "bahareque" and ground-cement pressed blocks "abodes" end finished by stones were used for the walls, the roof materials were canes of "cana brava" with mud cakes made of cooked clay. The feasibility of architectural and structural design, which allows progressive growing in all its levels, was demonstrated. It were founded difficulties due to teak rounded wood defect presented in small diameter trees, the lack of trained hand labor and the high transport and preservatives costs. The alternative constructive technologies will success only with communities participation as part of the real strategy for diminish the final costs of social housing and for accomplishing a better and worthy habitat for the Venezuelan rural inhabitants.

Key words: housing, timber, structure, social, rural, teak, adobe, bahareque,

INTRODUCCIÓN

El deterioro del poder adquisitivo de la población venezolana sumado a los altos índices de inflación, ha permitido que en los últimos años hayan surgido ya con gran arraigo popular en los medios académicos, de investigación y en los entes gubernamentales y

no gubernamentales, las tecnologías constructivas y energéticas alternativas, como una respuesta para suplir la casi inaccesibilidad de la población de menores recursos de poseer un hábitat digno y mejor, producto del alto costo por el empleo de los materiales

tradicionales de construcción como el acero, concreto, hierro, zinc, polímeros y otros más (Contreras *et al.*, 1999). En estas tecnologías constructivas se plantea el uso de la madera en rolas, tapia, adobe prensado de tierra cemento, bahareque, teja criolla, etc.

A principios de la década de los noventa, con el convenio ULA-CONICIT-MSAS y la construcción de las viviendas en el páramo andino venezolano de Mucuchíes y Apartaderos, se promueven ampliamente estas tecnologías para lograr una arquitectura que contempló el control climático, el empleo de materiales locales y la utilización del viento y el sol para calentar los espacios de las viviendas adaptadas a las condiciones socio – culturales de la región (Borges *et al.*, 1991).

La presente experiencia realizada por los autores a través de la Sección de Investigación y Desarrollo de la Vivienda y el Mueble (SIDEVIM –LNPF), apunta a la construcción de un prototipo de vivienda rural moderna como una alternativa viable a la solución del problema habitacional existente en los estados andinos venezolanos.

Por las características del diseño del prototipo estructural denominado *Mucunután I*, fue realizado en esta primera fase con madera en rolas de teca (*Tectona grandis L.F.*), preservada con sales CCA proveniente de las plantaciones del estado Barinas (Encinas y Contreras, 1998). El mismo permite que se puedan desarrollar a partir del mismo diseño estructural otras experiencias con acero, concreto y madera aserrada ya sea de bosque natural o de plantaciones como el pino caribe (*var. Hondurensis*), melina (*Gmelina arborea Roxb.*) o bambú (*Bambusa vulgaris*). De igual forma se pueden construir los cerramientos empleando el sincretismo de los materiales tradicionales, alternativos o realizarla de forma integral con madera y demás productos forestales.

A partir de esta suma de factores surgen nuevos paradigmas tecnológicos en la forma de hacer y construir edificaciones, como lo planteaba Le Corbusier y Jeanneret en 1927 en su tratado sobre *vivienda mínima*, citado por Aymonino (1973), la vivienda es un fenómeno biológico, donde se debe poner a la disposición del arquitecto superficies de suelo libre recubiertas de techo libre y sobre esta superficie disponible, el arquitecto dispondrá según la demanda de locales (o volúmenes) unidos unos a otros por una circulación racional.

Retomando este principio, partimos de que una vez realizados los cimientos, se procede con el ensamblaje estructural del techo de la vivienda mediante la fabricación de componentes estructurales prefabricados, estandarizados y de rápido montaje, de forma que permita generar el espacio motor para la fabricación en convite familiar o comunal de los cerramientos (los cuales también pueden ser prefabricados), ya con el empleo de los materiales alternativos o tradicionales, por considerar que existe en el presente toda una gran gama de alternativas constructivas para la resolución de los cerramientos de la edificación.

Una vez ensamblada la estructura y el techo en poco tiempo, de la vivienda aislada o de un conjunto de viviendas, permite que se genere un perfil urbano y paisajístico estable en el tiempo, evitando la improvisación de formas que no tienen que ver con la concepción arquitectónica original propuesta y que actualmente produce una concepción marginal del conjunto. Por tal razón el problema de la vivienda se debe repensar para que no se aprecie desde una óptica del subdesarrollo, sino el problema de la vivienda visto desde el desarrollo, tal como lo expresa el Prof. Salvatore Spina de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Dentro de este contexto se encuentran muchos profesionales de la arquitectura y de la ingeniería en tratar de repensar el problema del saber hacer más y mejores viviendas a partir de nuevos materiales y sistemas constructivos, en pro de encontrar verdaderas alternativas para resolver la problemática habitacional de Venezuela. Los autores han evaluado que para la vivienda unifamiliar aislada se debe dar primero el techo y cerrar después, es decir, crecer de afuera para adentro el hábitat familiar, ya que las condiciones meteorológicas de la nación son muy variables, más en los últimos tiempos con los fenómenos naturales de El Niño y La Niña, así como la poca disponibilidad de tiempo del campesino para dedicarle a la construcción de su hábitat privado, en desmejora de la producción agropecuaria de la cual depende la subsistencia familiar.

Por estar conscientes del gran potencial de recursos siderúrgicos, minerales y forestales, así como el potencial humano joven del país, se parte de la consideración del aprovechamiento eficiente de estos recursos disponibles, de nuestras capacidades creativas como pueblo para resolver nuestros propios problemas y con nuestras propias capacidades.

Esta condición plantea la necesidad de poder conocer las verdaderas posibilidades tanto tecnológicas como expresivas del empleo generalizado e integral de la madera y demás productos forestales. En la presente propuesta se hace uso de la madera como componente estructural e integrarla nuevamente a nuestras tradiciones culturales constructivas, tal como lo dijo Marrero (1997), a fin de permitir su adecuado manejo tanto desde el punto de vista del comportamiento resistente, como de las condiciones de confort, mantenimiento, valores estéticos, etc.

La presente experiencia, finalmente permite evaluar las posibilidades reales que existen de promocionar la madera como material estructural en la solución de la problemática habitacional del occidente de Venezuela, especialmente en los estados andinos. De igual forma evaluar: el posible impacto del aspecto formal, posibilidades de crecimiento, adaptación topográfica, capacitación tecnológica, calidad constructiva, tiempo, costos y factor socio-cultural del prototipo estructural con madera *Mucunután I*, por medio de la construcción del modelo de vivienda fabricado.

Por el potencial existente de plantaciones de teca en el estado Barinas que pueden ser empleadas en forma de rolas y de productos aserrados, se espera determinar las posibilidades efectivas de incorporar este potencial y la madera en general en forma masiva a los programas habitacionales sociales de las Gobernaciones de Estado del occidente del país.

Consecuentemente, se ha tenido mucho cuidado por las características intrínsecas del presente proyecto de investigación, en no caer en el enfoque de la “*vivienda como producto*” dicho por De Lauwe (1996) respecto a que las propuestas tecnológicas actuales han resultado de utilidad limitada para resolver los problemas básicos de vivienda y servicios, por la aplicación de las novedades tecnológicas aplicadas fuera de contexto a un problema determinado. Así como lo más importante, no pensar en producir exclusivamente un “*diseño creativo*”, porque la experiencia ha reflejado que los sectores pobres de las poblaciones urbanas los han rechazado ampliamente, debido a que los consideran costosos, exclusivamente sofisticados o irrelevantes.

Lo anterior no significa que por el hecho de ser pobres tengamos que desmejorar los esfuerzos del intelecto técnico y creativo, sino forjarnos en alcanzar lo que expresó Fruto Vivas, *hacer una arquitectura*

para los pobres no significa que hagamos una pobre arquitectura.

Por tales razones, el diseño arquitectónico expuesto presenta variables de la tipología de los techos de la arquitectura que se ha venido sucediendo en las últimas décadas en las ciudades capitales de los estados andinos, especialmente Mérida, considerando las variables de tipo cultural y social para tener éxito en la aceptación de las tecnologías empleadas, que según Marrero (1997), la “*resistencia al cambio*” ha representado uno de los factores principales del fracaso de la aplicación de propuestas que aun cuando sean muy eficientes, no logran introducirse en la técnica constructiva popular.

Se requiere introducir innovaciones tanto en las tecnologías preparadas, como en el manejo de procesos y sistemas, de manera que la vivienda pueda concebirse como un proceso y no como un producto. También se propone alcanzar en esta investigación algunos de los parámetros expuestos por Skinner y Rodell (1983), a fin de experimentar la posibilidad de concretar en una escala micro lo que ellos denominan “*innovaciones suaves*”, por medio de la participación comunitaria en la construcción, donde la participación profesional de los autores estuvo regida sólo en un papel reorientador del proceso constructivo, de capacitación y la creación de instituciones; en este caso muy particular, aumentar las posibilidades y perspectivas de superación personal del propietario que de ser un humilde comerciante, pueda construir otras viviendas a partir de la presente experiencia.

METODOLOGÍA

Para la realización del proyecto se empleó la participación y capacitación del propietario, Sr. Hugo Alarcón, desde la concepción y diseño del proyecto de la edificación hasta la construcción de la misma. Previamente se le informó las ventajas de realizar en las instalaciones del LNPF el procesamiento mecánico (aserrado y predimensionado), y el tratamiento preservante con sales CCA de las rolas para finalmente ensamblar parte de los pórticos con pernos y pletinas metálicas a fin de facilitar y disminuir el tiempo de ensamblaje de la estructura en el sitio.

Se realizaron talleres educativos-participativos en cada uno de las actividades constructivas, como

en el corte del terreno para lograr los desniveles y aprovechar el material tierra sobrante para los cerramientos. En el componente estructural de fundaciones y de cerramientos, de igual forma se capacitó con el fin de buscar la apropiabilidad de la técnica al personal contratado: un maestro de obra y tres obreros (desempleados de la comunidad) para la elaboración de los adobes de tierra cemento, el bahareque mejorado y el techo de caña brava, torta de barro y/o cemento con teja criolla de arcilla cocida. Como la madera fue el material fundamental en la formación de la estructura de las edificaciones, se dictaron talleres de las ventajas técnicas de preservación, formación y montaje de los pórticos estructurales (Figuras 1,2,3 y 4).

Se empleó la misma metodología para la fabricación y montaje de los componentes de puertas y ventanas, las cuales fueron realizadas con cortos y angostos de madera aserrada y rolliza de teca.

A cada una de las actividades de los componentes se le aplicaron indicadores para evaluar la experiencia arquitectónica, ingeniería, constructiva y tecnología de la madera, así como los posibles factores sociales y culturales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación del componente arquitectónico y tecnologías alternativas

Al evaluar la participación del propietario y el maestro de obra, ambos con muy pocos conocimientos

sobre la técnica tradicional de construcción y del lenguaje de la tipología arquitectónica, se detectó en ellos al principio, un cierto temor de construir con sus recursos económicos el modelo de vivienda Mucunután I, pero desde el punto de vista formal no resultó desvinculado del contexto y realidad cultural del futuro usuario, ya que aceptaron con agrado la propuesta.

Resultó acertada la concepción de diseño del pórtico estructural para conformar los distintos modelos de viviendas, ya que el mismo permite el crecimiento progresivo en todas las direcciones del pórtico y la adaptación a la topografía inclinada y plana del medio, pudiéndose generar uno y dos niveles con dobles alturas (Figura 5). El diseño permitió la posibilidad de emplear las tecnologías constructivas alternativas dentro del concepto del sincretismo de los materiales. La disposición del bahareque dentro del pórtico, los adobes de tierra cemento fueron resistentes y de buen acabado, siendo colocados perpendicularmente a la dirección de los pórticos, así como también la colocación de piedra como acabado de los muros internos y externos con fines de protección contra la humedad (Figura 6).

Se demuestra también que las tecnologías alternativas constructivas son un éxito, sólo si la participación de la comunidad y de los particulares es efectiva e integral, pero también si se tiene la materia prima en el sitio, de lo contrario no compete con los insumos tradicionales como por ejemplo el bloque de cemento. La aplicación de este tipo de tecnología del uso de recursos vernáculos debe ser parte de una estrategia política real para disminuir

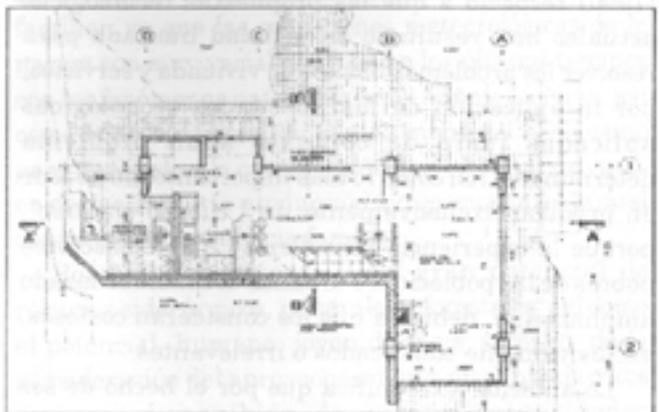


Figura 1 y 2. Planta baja y alta de la vivienda, en planta baja se le agrego otro baño y terraza.

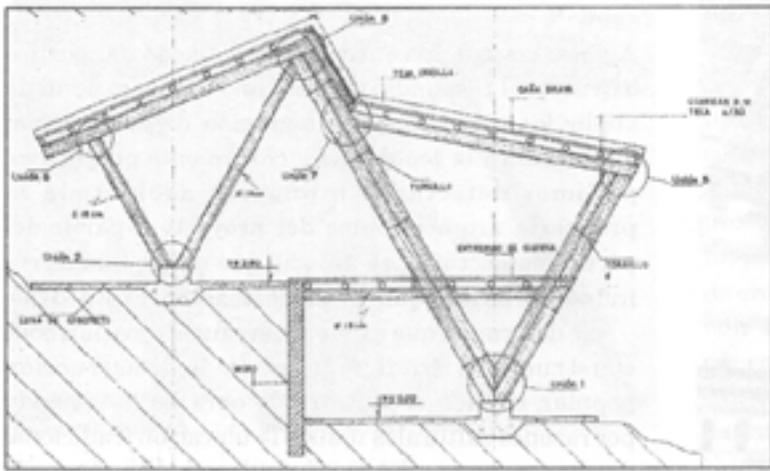


Figura 3. Pórtico A, B y C del prototipo Mucunután I.

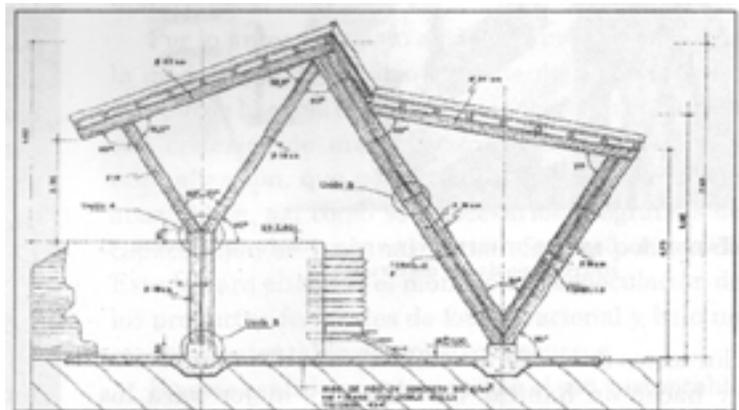


Figura 4. Pórtico D del prototipo Mucunután I.



Figura 5. Montaje de los 4 pórticos según topografía.



Figura 6. Espacio interno vivienda donde se aprecia el sincretismo de los materiales.

los costos totales de las edificaciones de interés social y hacer un hábitat mas digno y mejor para los habitantes venezolanos.

Arquitectónicamente la conformación de este modelo ha sido exitosa, ya que se ha adaptado muy bien a los requerimientos ambientales, funcionales y de confort del propietario. Una vez dado el permiso de habitabilidad se puso en práctica la versatilidad del diseño con el crecimiento de una terraza ubicada en la fachada principal, a fin de generar también en la planta baja la zona de parrilla y entretenimiento familiar.

La composición formal de los cerramientos resultó muy favorable a la resistencia intrínseca de la estructura con los elementos triangulares, permitiendo además las visuales del paisaje en todos los planos de fachada. El contraste generado por los distintos acabados, colores y texturas naturales ofrecen un agradable efecto a la vista del espectador y un equilibrio armónico con el entorno, siendo ésta la razón principal por la cual no se agregó color a la fachada.

Evaluación del componente estructural

A pesar de que la concepción del diseño del pórtico estructural respondió en principio a la necesidad de suplir los conceptos de integración de la tipología, adaptación a la topografía y crecimiento progresivo, pudimos detectar que una vez adelantada la propuesta arquitectónica del proyecto a partir del pórtico estructural, se apreció que existe una cierta influencia de la arquitectura del maestro Fruto Vivas.

Se determinó que existe un arraigo de los patrones constructivos tradicionales en la construcción popular, cuando el maestro de obra de la vivienda por razones culturales realizó la ubicación tradicional de las correas de techo, (y por la ausencia momentánea de los autores en el proceso de colocación de las correas de techo), éste no siguió las explicaciones expuestas en los planos estructurales donde se presentaban con claridad la ubicación de las correas de otra forma, ósea perpendiculares a los pórticos. Esta forma invertida de las correas colocadas en el sentido paralelo a los pórticos, ocasionó una inestabilidad de la estructura. Esto determinó que se introdujeran unos fustes de madera en forma triangular en la parte central de los pórticos, dando un efecto estético en la doble altura de la zona de estar y comedor de la vivienda (Figura 7).

Hasta la presente la estructura ha respondido a todos los requerimientos de resistencia propuestos en los cálculos estructurales del ingeniero civil. Las uniones fueron diseñadas con pletinas de 5mm y pernos metálicos de según las normas de diseño de uniones de la JUNAC (1987) (Figura 8).

Evaluación del componente constructivo y tecnología de la madera

Se ponen en práctica los principios de protección por diseño y también el uso de técnicas efectivas de preservación de la madera con productos químicos de toda la estructura que conforma los pórticos, en contraposición con las empleadas bajo los criterios de la creencia popular del uso y preservación de la madera con sustancias naturales y mezclas de productos hidrocarburos, las cuales aún no han sido evaluadas científicamente a fin de demostrar su verdadera eficiencia. Se determinó el arraigo existente de la preservación de la madera con sustancias naturales y la bio – mineralización (Vivas, 1988), ya que las correas no se preservaron con sales

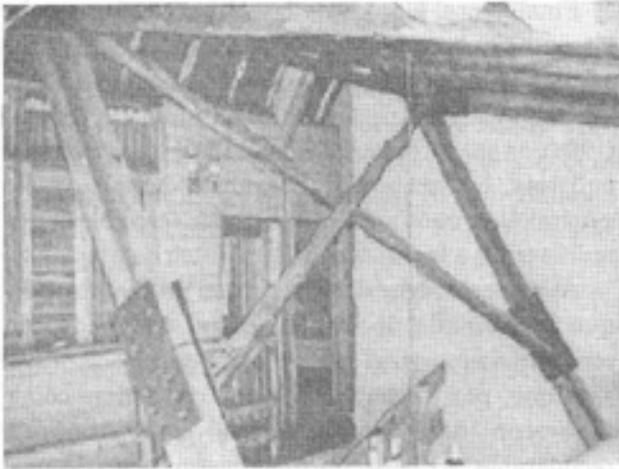


Figura 7. Elementos rígidos X internos.

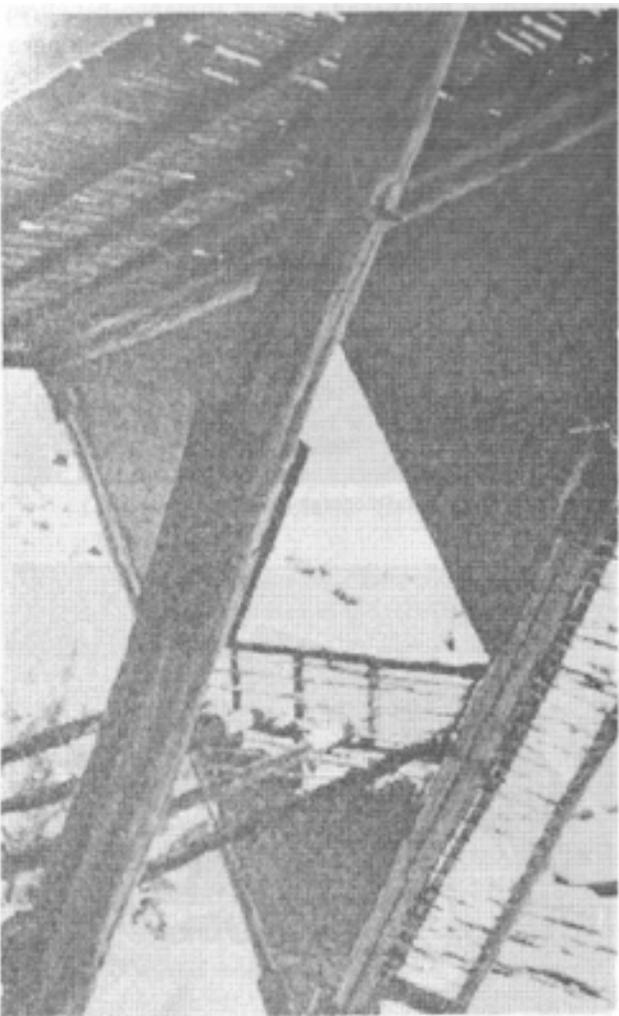


Figura 8. Uniones metálicas y cerramientos de bahareques en los pórticos.

CCA, alegando razones de costos, cosa que se aceptó para no generar un choque cultural con tanto tecnicismo constructivo.

Por considerar que la concepción del presente proyecto responde a resolver primero el problema de cobertura y segundo los cerramientos de la vivienda, sólo se evaluó los costos de la primera etapa de procesamiento, preservación y el pre-ensamblaje de los pórticos en el LNPF (1 mes), al igual que el proceso de ensamblaje y montaje final hasta terminar el techo con la teja criolla (2 semanas), ya que los cerramientos respondían a otros criterios de evaluación de tiempo y mano de obra. Se cubrieron satisfactoriamente las expectativas de tiempo de ejecución de los pórticos-cobertura, a pesar de todas las limitaciones ofrecidas por la irregularidad de las rolas de teca, pero no se cumplió con las expectativas de costos producto de alto precio de la madera, mano de obra medianamente calificada y traslado de materiales al sitio.

Por lo antes expuesto se determinó que el uso de la madera para el centro y occidente de Venezuela, sólo puede hacerse en programas sociales si se emplea con criterios de masificación, estandarización y normalización, que permiten disminuir tiempos de ensamblaje, así como son necesarios programas de capacitación de personal y una efectiva política de Estado para eliminar el monopolio y especulación de los productos forestales de forma racional y bajo un manejo sustentable de nuestros recursos.

En este sentido se entiende que el uso sustentable de la madera como material constructivo y renovable, según la visión de Meyer(1996), debe ser aplicado bajo las pautas de los Sistemas de Gestión Ambiental y de los conceptos de la nueva ciencia de construir edificios y tecnologías constructivas racionales y ecológicas que incrementen tanto la vida útil de la edificación como la calidad del diseño arquitectónico y urbanístico, con el fin de disminuir el daño de los recursos naturales en las próximas décadas.

Similarmente Cilento (1997), en uno de los aspectos presentados en su propuesta para la sustentabilidad de las nuevas tendencias constructivas, hace que de forma indirecta se realce el uso del enorme potencial forestal del país, porque promueve sin querer el aumento de la accesibilidad a materiales y componentes ambientalmente compatibles, y la madera es un material que cumple a tales requisitos, especialmente el pino caribe de la Orinoquia. Este recurso que hasta 1998 disponemos

de 622 mil hectáreas, puede ser empleado como madera de obra e incorporado actualmente a los programas sociales habitacionales del occidente del país, si se transporta en grandes volúmenes por vía fluvial o marítima.

Consecuentemente, para que se tenga el éxito económico propuesto, a la solución del prototipo estructural desarrollado se le deben aplicar de forma racional todos los conceptos de la tecnología de la madera: desde la obtención de la misma hasta transformarse en un producto de valor agregado. Este proceso debe estar definido por los principios de la participación holística de la comunidad, masificación, prefabricación, normalización de componentes, uso integral y mezcla de materiales y tecnologías constructivas, como un sistema semi-industrial o industrializado para hacerlo propio y producirlo en serie a bajo costo.

Evaluación del componente social y cultural de la experiencia realizada

La experiencia de la interrelación de los autores a partir de los talleres participativos de formación – capacitación y las asesorías técnicas, permitieron mostrar otras posibilidades de superación personal a todos los que participaron de forma directa en la construcción de la vivienda. Desde el propietario que de ser un comerciante expendedor de víveres puede poner en práctica la concepción del proyecto para construir otras variantes arquitectónicas. Para el maestro de obra es un mayor conocimiento sobre la forma de hacer y construir con madera y su integración con nuevas técnicas constructivas. Para los obreros es un punto de partida para subsistir con un oficio que la experiencia los llevará a ser en el futuro maestros de obra – constructores y para los arquitectos la semilla de llegar a desarrollar esta experiencia con otra gama de variantes a otros niveles formales y constructivos (Figuras 8 y 9), pero fundamentalmente profundizar su compromiso social con los más desfavorecidos de la sociedad.

Finalmente, a pesar de los últimos esfuerzos de los entes gubernamentales sobre cómo encontrar salidas a la crisis habitacional, se coincide con Olavarría y Urdaneta (1987), citados por Lovera (1998), de que no es posible que el Estado, los partidos políticos, los grupos de presión económica y en general, la opinión pública, continúen increíblemente indiferentes a la solución del problema habitacional.

Al respecto, debe dejarse claramente establecido que la vivienda de interés social no puede ser considerada como una inversión comercial y lucrativa sino que, por el contrario, debe concebirse como inversión de carácter social parcialmente recuperable, y que se hace necesario aplicarle una serie de subsidios, directos o indirectos, que suplan la falta de capacidad económica de los grupos familiares venezolanos a los cuales se dirija la gestión. Debe igualmente considerarse que la recuperación parcial de la inversión está totalmente justificada y balanceada por el inmenso beneficio social producido, y por ser un vehículo parcial para una mejor repartición de la riqueza.

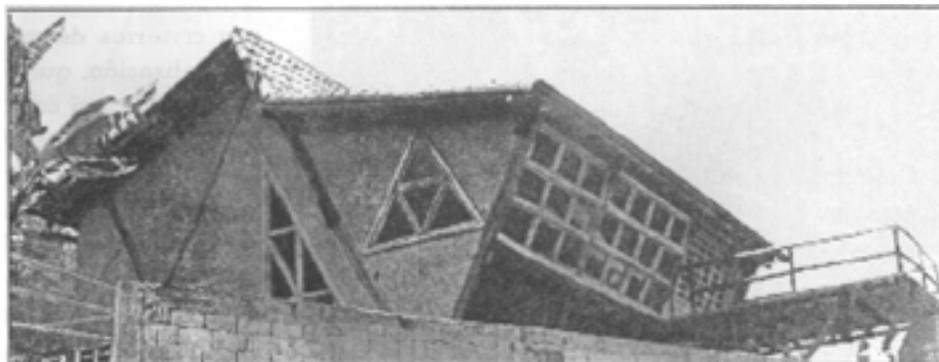


Figura 9. Vista fachada principal de la vivienda rural moderna Mucuntán - I.



Figura 10. Vista lateral de la vivienda construida.

AGRADECIMIENTOS

Sres. Hugo Alarcón y Olinto Alarcón, propietarios de la vivienda. Prof. Franz Rosso, Jefe SIDEVIM-LNPF., Prof. Osvaldo Encinas, Jefe Sección Preservación de la Madera LNPF. Ing. Emisael Castillo, Jefe Carpintería LNPF. Sr. Hernán Araque, obrero LNPF.

Nueva Sociedad / ILDIS/UNITAR-PROFAL, Caracas, Venezuela.

SKINNER, R. y M. RANDELL. 1983. *People poverty and shelter problems of self-help*. Housing in the Third World. London: Hethuen. England.

VIVAS, F. 1988. La arquitectura debe estar vinculada a la naturaleza. *La era Agrícola*, 6 y 7.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES J.; D. BOTTARO; E. MORENO; G. LUENGO; W. MENDEZ y Y. PEÑA. 1991. Reencuentro de la concepción bioclimática de la vivienda paramera. *Informes de la Construcción*, Universidad de los Andes. Facultad de Arquitectura. Vol. 43: 414 - 415, Mérida, Venezuela.

CONTRERAS W.; F. ROSSO; L. NININ y M. OWEN de C. 1997. *Un Laboratorio que investiga para construir los hechos del mañana*. Tema 5. Vivienda 97. ALEMO, LUZ. Maracaibo, Venezuela.

CILENTO, A. 1997. Innovaciones en la producción de viviendas: una mirada al futuro. *Revista Tecnología y Construcción*. IDEC-UCV. IFA-LUZ, Vol. 13- II.

CHOMBART P. 1996. *Dinámica cultural y creación popular*. La cuestión de los barrios. Monte Avila Editores Latinoamericana. Fundación Polar. UCV. Caracas, Venezuela. pp: 51.

ENCINAS, O. y W. CONTRERAS. 1998. El uso de la teca (*Tectona grandis L.F.*) preservada con sales CCA en las tecnologías constructivas alternativas del pueblo venezolano. *Rev. Forest. Venez.* 42(2):113-118.

JUNAC. 1987. *Manual de Diseño con Madera*. Juntas del Acuerdo de Cartagena, Lima Perú.

LOVERA, A. 1998. *Políticas urbanas y habitacionales*. Colección Luis Lander 6. ALEMO – CENDES – UCV. Caracas, Venezuela.

MARRERO, M. 1998. La mampostería estructural de bloques de concreto: una aproximación tectónica a la vivienda social. *Revista Tecnología y Construcción*. IDEC – UCV. IFA – LUZ, Vol. 14-1.

MEYER, T. 1996. Sustainability & construction technology: An attitude in support of quality. <http://www.saed.kent.edu//Architronic/v5n2/v5n2.02d.html>

OLAVARRÍA, L. y A. URDANETA. 1987. *Perspectiva urbano-social de la Venezuela del año 2000*. Editorial